MAICO Diagnostic GmbH

Gebrauchsanweisung
MA 55 Audio PC-System

MAICO Diagnostic GmbH, Salzufer 13/14, D 10587 BERLIN, Tel. +49 30/70714620, Fax +49 30/70714699

Gebrauchsanweisung
MA 55 Audio PC-System

1 Einleitung 4

2 Beschreibung 5

2.1 Wichtige Hinweise 6

2.2 Auspacken und Prüfung 8

2.3 Standardzubehör 8

2.5 Anschluss des Zubehörs 9

3 Software Installation 10

3.1 Hard- und Software 10

3.2 Was Sie vor der Installation beachten sollten 10

3.3 Programm installieren 10

3.4 Lizenzierung 13

4 Arbeiten mit dem MA 55 14

4.1 Bedienung mit Maus 14

4.2 Audiokeyboard und Tastatur 15

4.2.1 Audiokeyboard Funktionstasten 15
4.2.2 PC-Tastatur 15
4.2.3 Belegung der Funktionstasten Audiokeyboard und PC-Tastatur 16
4.2.4 Tastenbelegung Audiokeyboard und PC-Tastatur 16

5 Tonaudiometrie 17

5.1 Startbildschirm Tonaudiometrie 18
5.1.1 Allgemeine Funktionstasten 21

5.2 Tonaudiometrische Testverfahren 23
5.2.1 Vorbereitung der Messung 23
5.2.2 Messung der Luftleitungsschwelle 24
5.2.3 Messung der Knochenleitungsschwelle 24
5.2.4 Vertäubung des Gegenohres 25

5.2.5 Freifeldschwelle 27
5.2.6 Unbehaglichkeitsschwelle (US) 28
5.2.7 Weber-Test 28
5.2.8 Rinne-Test 28
5.2.9 Tinnitus-Bestimmung 29
5.2.10 Hochton (Optional nur bei Diagnostik Version) 29
5.2.11 Bildanzeige (Optional nur bei Diagnostik Version) 30

5.3 Überschwellige Testverfahren 32
5.3.1 SISI-Test 32
5.3.2 Langenbeck –Test (Optional nur bei Diagnostik Version) 35
5.3.3 Lüscher-Test (Optional nur bei Diagnostik Version) 37
5.3.4 Fowler Test 39
5.3.5 Carhart/ Hörschwellenschwundtest (Optional nur bei Diagnostik Version) 41

6 Sprachaudiometrie 42

6.1 Startbildschirm Sprachaudiometrie (Freiburger Sprachtest) 43
6.1.1 Bedienelemente im Bildschirm 44
6.1.2 Allgemeine Funktionstasten 45

6.2 Freiburger Tests 46
6.2.1 Freiburger-Sprachtest mit Zahlen 46
6.2.2 Freiburger-Sprachtest mit Worten 47
6.2.3 Binaurale Hörgeräte-Überprüfung im Freifeld 48

6.3 Kindersprachtests (Optional nur bei Diagnostik Version) 49
6.3.1 Mainzer Kindersprachtest (Optional nur bei Diagnostik Version) 49
6.3.3 Würzburger Kindertest (Optional nur bei Diagnostik Version) 51

6.4 Dichotische Sprachtests (Optional nur bei Diagnostik Version) 52

6.5 Oldenburger Sprachtests (Optional nur bei Diagnostik Version) 54

7 Einstellungen 54

7.1 Einstellungen Ton 54
7.1.1 Vertäubung 54
7.1.2 Frequenzen 54
7.1.3 Signal 55

7.2 Einstellungen Sprache 55
7.2.1 Allgemein 56
7.2.2 Signalquelle 57

7.3 Sonstige Einstellungen 57
7.3.1 Allgemein 57
7.3.2 Schnittstelle 59
7.3.3 Ansicht 59
7.3.4 Drucken 60
7.3.5 EDV Anbindung 60
7.3.6 Mikrofon-Mithörer 60
7.3.7 Tastenfunktionen 61
7.3.8 Werkseinstellungen 61
7.3.9 Info 61
7.3.10 Beenden 61

8 Eigentum, Garantie und Haftungsausschluss 62

9 Sicherheitsbestimmungen 65

9.1 Elektrische Sicherheit 65

9.2 Messsicherheit 65

9.3 Patientensicherheit 65

9.4 Gerätekontrolle 65

9.5 Anwendung 65

10 Technische Daten 66

Neuerungen ab der Software Version 2.50 74

1 Einleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für ein Qualitätsprodukt aus dem Hause MAICO entschieden haben. Das MA 55 wird gemäß den Bestimmungen des Medizinproduktegesetzes in Deutschland hergestellt. Die Hardware trägt das CE-Zeichen und entspricht damit den neuesten Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen.

Bei der Gestaltung des MA 55 haben wir besonderen Wert auf die einfache und irrtumsfreie Bedienung des Gerätes gelegt. Die Gerätefunktionen des Audio PC-Systems werden mittels Software gesteuert. So können erweiterte Messfunktionen auch später einfach und kostengünstig nachgerüstet werden. Das bedeutet für Sie, dass Sie in ein zukunftssicheres Gerät investiert haben.

Diese Gebrauchsanweisung soll Ihnen das Kennenlernen der Funktionen des MA 55 so leicht wie möglich machen.

Sollten sich aus Ihrer Praxis heraus Änderungswünsche oder Probleme ergeben, so haben wir jederzeit ein offenes Ohr für Sie. Rufen Sie uns einfach an.

Ihr MAICO-Team

Hinweis:

Es wurde größtmögliche Sorgfalt auf die Erstellung und Richtigkeit dieser Bedienungsanleitung verwendet, dennoch sind Irrtümer nicht ausgeschlossen. Die Bedienungsanleitung und Anwendung des Audio-PC-Systems setzen Kenntnisse im Umgang mit Windows voraus.

2 Beschreibung

Das MA 55 ist ein PC-gesteuertes Audiometer. Das Konzept der modularen Kombination von Software und Hardware erlaubt dem Anwender eine eigene Konfiguration der wichtigsten Tests und zahlreiche Auswahlmöglichkeiten. Zugleich sind zukünftige Systemerweiterungen beim Audio-PC-System einfach und kostengünstig durchzuführen.

Das MA 55 Audio-PC-System besteht aus dem digitalen Zweikanal-Audiometer MA 55, der Audiometrie-Software, dem optionalen Audio-keyboard® sowie umfangreichem Zubehör.

Bedient wird das MA 55 über eine normale Standard-PC-Tastatur oder über das optionale Audiokeyboard®.

Die Software umfasst Luft-, Knochen- und Freifeldmessung, alle gängigen überschwelligen Tests, eine Tinnitus-Analyse, die Bewertung des Hörverlustes nach Boenninghaus bzw. Röser sowie den Freiburger Sprachtest. Die Zugriffszeiten sind auf ein Minimum reduziert, da die meisten Tests für die Sprachaudiometrie sekundenschnell direkt von der Festplatte abgerufen werden können.

Die MA 55 Software erlaubt dem Anwender eine eigene Konfiguration der wichtigsten Tests und zahlreiche Auswahlmöglichkeiten. Sie unterstützt Sie bei der Auswertung und beim Vergleich mit vorangegangenen Messungen.

Über die BDT/GDT-Schnittstellen im Programm ist eine Anbindung an die gebräuchlichsten Praxis-EDV-Programme möglich. Die Messungen werden dem jeweiligen Patienten in Ihrer Patientendatenbank zugeordnet und gespeichert und können bei Netzwerkanbindung von jedem Arbeitsplatz aus aufgerufen werden. Audiogramme sowie Hörgeräteverordnungen können über einen geeigneten Drucker auch farbig ausgedruckt werden.

Die Einbindung in Ihre Praxissoftware sollte auf jeden Fall Ihr Softwarebetreuer vornehmen.

Das MA 55 kann auf Wunsch in NOAH-Software eingebunden werden.

Falls Sie das Audiometrieprogramm ohne Einbindung benutzen möchten, können Sie die MAICO-Patientendatenbank mit integrierter Suchfunktion und vielen weiteren Einstellmöglichkeiten nutzen.

2.1 Wichtige Hinweise

Der Betrieb des MA 55 sollte in einem ruhigen Raum erfolgen, um die audiometrischen Messungen so wenig wie möglich durch Störschall zu beeinflussen.

Elektromedizinische Geräte, die starke elektromagnetische Felder abgeben (z.B. Mikrowellen-Bestrahlungsgeräte), können die Funktion des Audiometers beeinträchtigen und dürfen deshalb nicht in unmittelbarer Nähe betrieben werden.

Der Untersuchungsraum muss normal temperiert sein (15°C bis 35°C) und das Gerät 10 Minuten vor der ersten Messung eingeschaltet werden, um präzise Messergebnisse zu gewährleisten. Ist das Gerät nach einem Transport stark abgekühlt, so muss vor Betrieb gewartet werden, bis es sich auf Raumtemperatur erwärmt hat.

Das Audio-PC-System MA 55 ist gemäß EN 60 601-1 Schutz gegen elektrische Stromschläge spezifiziert.

Dies ist nur gewährleistet, wenn der verbundene Notebook Computer mit Batterien betrieben wird oder die Energieversorgung des Computers den Sicherheitsbestimmungen gemäß EN 60 601-1 entspricht. Bei Beschädigungen des Netzkabels und/oder der benutzten Steckdose darf das Gerät keinesfalls benutzt werden.

Achtung!

LESEN SIE DIESE GEBRAUCHSANWEISUNG VOLLSTÄNDIG UND SORGFÄLTIG VOR GEBRAUCH DES GERÄTES.

Benutzen Sie das Gerät nur wie hier angegeben.

Überzeugen Sie sich vor der Anwendung des Gerätes von der Funktionssicherheit und dem ordnungsgemäßen Zustand des Gerätes. Das Gerät sollte keinesfalls verwendet werden, wenn der Verdacht besteht, dass es nicht einwandfrei funktioniert oder beschädigt ist.

Kalibrierung des Gerätes: Audiometer und Kopfhörer (ggf. Knochenleitungshörer und Lautsprecher) sind aufeinander abgestimmt und mit derselben Seriennummer (z. B. 7663252) versehen. Es ist nicht zulässig, das Gerät mit anderen, auch baugleichen Hörern ohne eine Neukalibrierung zu betreiben. Dies gilt auch bei Ersatz eines defekten Hörers.

Die Verwendung von unkalibrierten Audiometern führt zu Fehlmessungen!

Teile, die direkt mit dem Patienten in Berührung kommen (beispielsweise die Polster des Kopfhörers), sollten nach jedem Gebrauch desinfiziert werden. Hierzu gehört die Reinigung unter Verwendung eines handelsüblichen Desinfektionsmittels.

Im Rahmen des Elektrogesetzes zur Entsorgung von Elektro-Altgeräten möchten wir Sie auf unsere vertraglichen Vereinbarungen hinweisen, wonach wir, um zusätzliche Distributionskosten zu sparen, es unseren Kunden übertragen, die gelieferte Ware nach Nutzungsbeendigung auf eigene Kosten nach den gesetzlichen Vorschriften ordnungsgemäß zu entsorgen.

2.2 Auspacken und Prüfung

Verpackung und Inhalt auf Beschädigung prüfen.

Prüfen Sie bei Erhalt des Geräts die Versandverpackung auf Anzeichen unsachgemäßen Transports und auf Schäden. Falls der Karton beschädigt ist, bewahren Sie diesen bitte auf, bis der Inhalt der Sendung mechanisch und elektrisch geprüft wurde. Falls das Gerät defekt ist, setzen Sie sich bitte mit dem für Sie zuständigen Händler in Verbindung. Bewahren Sie die Versandverpackung zur Prüfung durch den Spediteur und für die Geltendmachung von Ansprüchen gegenüber der Versicherung auf.

2.3 Standardzubehör

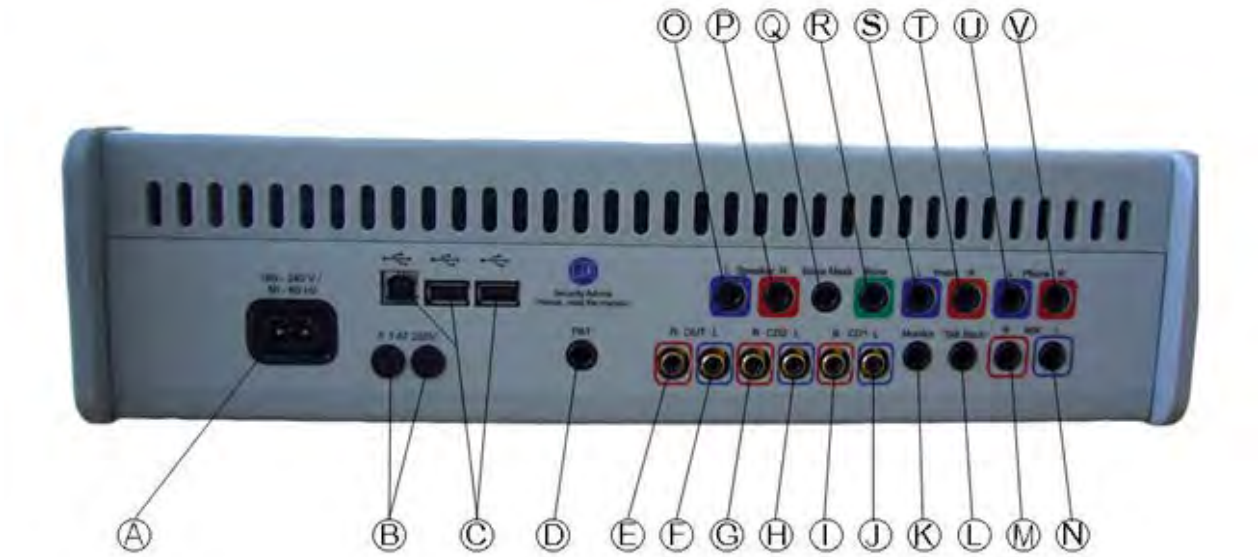
Luftleitungshörer
Knochenleitungshörer
2 Lautsprecher
Prüfermikrofon
Mithörer
Patientenantworttaste
USB-Anschlusskabel
Kabelabdeckung für Rückseite

2.4 Sonderzubehör

PC-System auf Anfrage
Audiokeyboard®: mit Schiebern
Einsteckhörer Earton 3a
Hochtonhörer HDA 200
Knochenleitungshörer BKH 10 bis 12 kHz mit integriertem Vertäubungshörer.

2.5 Anschluss des Zubehörs

Auf der Rückseite des MA 55 befinden sich die Anschlüsse für Zuleitungen und Wandler. Verbinden Sie die Anschlussleitungen und schließen Sie das mitgelieferte Zubehör an.



A – Netzsteckerbuchse
B – Sicherungen
C – PC- Anschluss USB
D – Patientenantworttaste
E / F - Signalausgang
G / H - Anschluss CD 2
I / J - Anschluss CD 1
K- Mithörer
L - Patienten Mikrofon
M / N - Sprachmikrofon R / L
O / P - Lautsprecherausgang L / R
Q - Vertäubungshörer für Knochenleitung
R - Knochenleitungshörer
S / T - Einsteckhörer L / R
U / V - Luftleitungshörer L / R

Achten Sie beim Anschluss bitte auf die farblich markierten Stecker:
rot = rechter Kanal, blau = linker Kanal.

3 Software Installation

Sollte die MA 55 Software-Installation nicht durch einen unserer Techniker vorgenommen werden, lesen Sie bitte bevor Sie beginnen die Installationsanleitung sorgfältig durch.

3.1 Hard- und Software

Prozessor:	Intel Dual Core 1,8 GHz
Speicher:	1 GB RAM, 2 GB RAM bei Windows 7
Grafik:	1280 x 1024 (optimal), min. 1024 x 768
Betriebssystem:	Windows XP Professional (mind. SP 3) Windows 7, Professional oder Ultimate Version für 32 und 64 Bit Computer .NET-Framework 3,5 SP 1
Freier USB–Anschluss	
Freier USB–Anschluss	für optionales Audiokeyboard (nicht über USB-Hub)
Andere Laufwerke	CD-ROM

PCI-Soundkarte (z.B. Soundblaster)
Geräuscharmer PC bei Betrieb im Messraum
Vorinstallierte Praxissoftware mit BDT/GDT Fähigkeit oder NOAH 3.X
Der PC muss der EN 60 950-1 „Einrichtungen der Informationstechnik“ entsprechen. Bei Anschluss des Gerätes an einen Computer muss die Patientensicherheit gemäß DIN EN 60 601-1-1 gewährleistet sein. Siehe dazu auch Kapitel 9.3 „Patientensicherheit“.

3.2 Was Sie vor der Installation beachten sollten

Schließen Sie das Gerät bitte noch nicht an den Computer an.

Dieser Schritt erfolgt später bei der Installation.

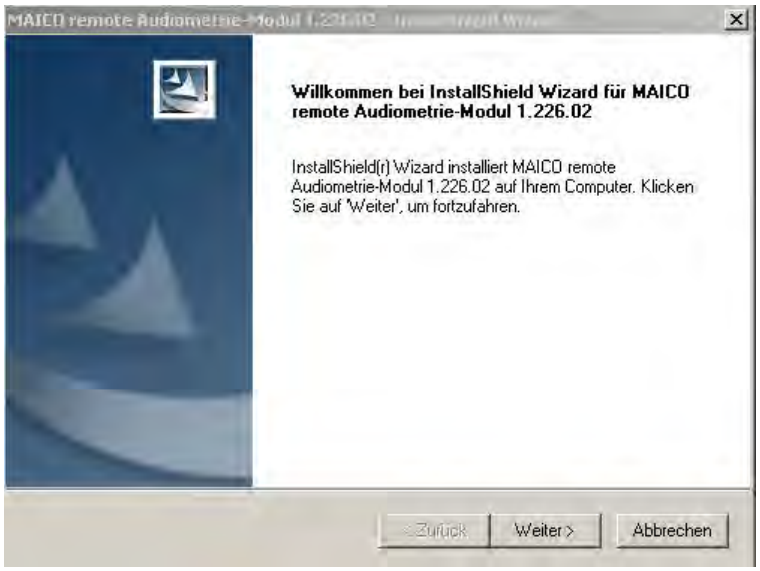
Installieren Sie alle Programme möglichst in das vorgeschlagene Verzeichnis.

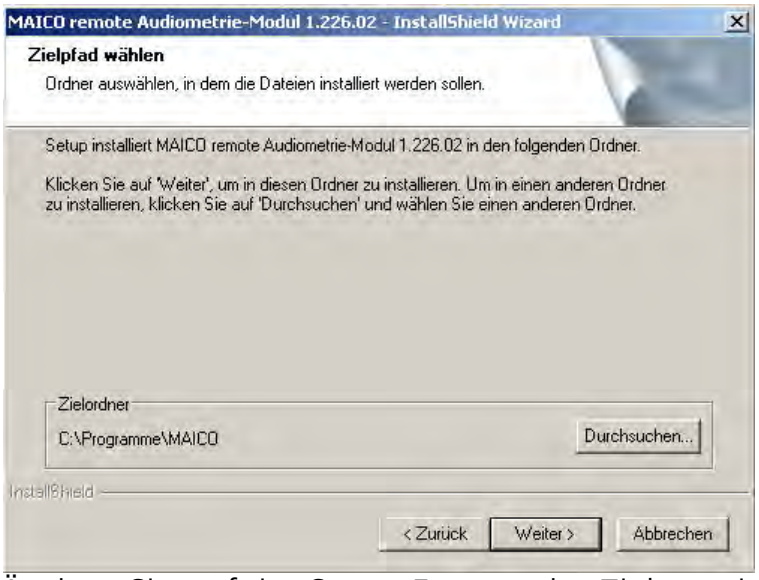
3.3 Programm installieren

Schließen Sie zunächst alle Anwendungen.

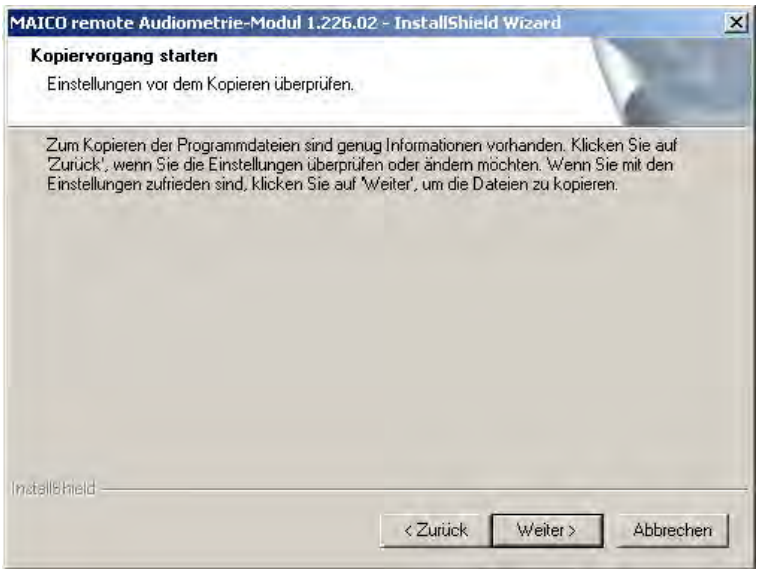
Legen Sie die CD in das Laufwerk. Der Installations-Assistent für das Softwaremodul wird automatisch gestartet.

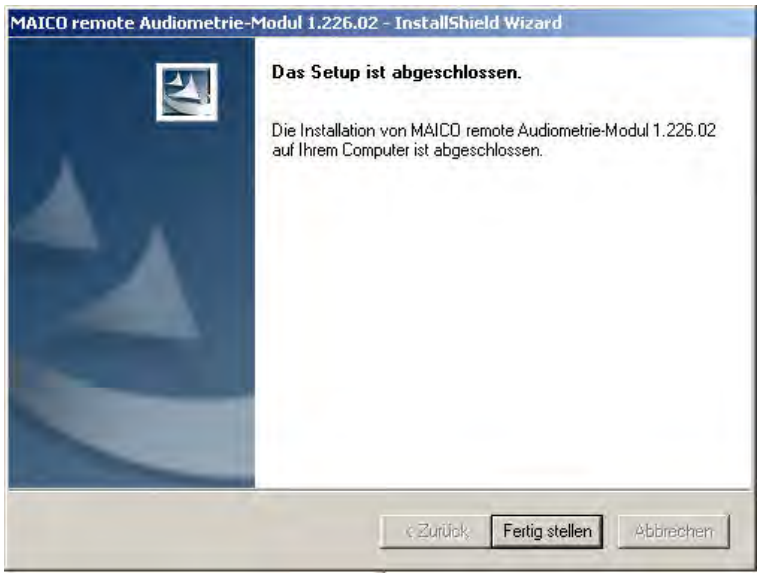
Startet der Assistent nicht automatisch, verwenden Sie Setup.exe auf der CD. Folgen Sie den Anleitungen des Setup-Programms.


Willkommen bei InstallShield Wizard für MAICO remote Audiometrie-Modul 1.226.02
InstallShield(r) Wizard installiert MAICO remote Audiometrie-Modul 1.226.02 auf Ihrem Computer. Klicken Sie auf 'Weiter', um fortzufahren.
< Zurück
Weiter >
Abbrechen


MAICO remote Audiometrie-Modul 1.226.02 - InstallShield Wizard
Zielpfad wählen
Ordner auswählen, in dem die Dateien installiert werden sollen.
Setup installiert MAICO remote Audiometrie-Modul 1.226.02 in den folgenden Ordner.
Klicken Sie auf 'Weiter', um in diesen Ordner zu installieren. Um in einen anderen Ordner zu installieren, klicken Sie auf 'Durchsuchen' und wählen Sie einen anderen Ordner.
Zielordner
C:\Programme\MAICO
Durchsuchen...
InstallShield
< Zurück
Weiter >
Abbrechen

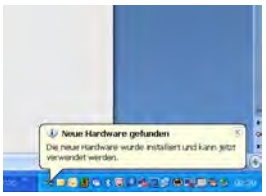
Ändern Sie ggf. im Setup-Fenster das Zielverzeichnis.


MAICO remote Audiometrie-Modul 1.226.02 - InstallShield Wizard
Kopiervorgang starten
Einstellungen vor dem Kopieren überprüfen.
Zum Kopieren der Programmdateien sind genug Informationen vorhanden. Klicken Sie auf 'Zurück', wenn Sie die Einstellungen überprüfen oder ändern möchten. Wenn Sie mit den Einstellungen zufrieden sind, klicken Sie auf 'Weiter', um die Dateien zu kopieren.
InstallShield
< Zurück
Weiter >
Abbrechen


MAICO remote Audiometrie-Modul 1.226.02 - InstallShield Wizard
Das Setup ist abgeschlossen.
Die Installation von MAICO remote Audiometrie-Modul 1.226.02 auf Ihrem Computer ist abgeschlossen.
< Zurück
Fertig stellen
Abbrechen

Schließen Sie jetzt das MA 55 mit dem beiliegenden USB Kabel an den Computer an.

Es erfolgt die automatische Erkennung des Gerätes.



Sobald die Windows- Meldung „Neue Hardware gefunden, die neue Hardware wurde installiert und kann jetzt verwendet werden“ ist das Gerät betriebsbereit.

Eventuell muss der COM PORT noch in der Software korrekt eingestellt werden. In Windows sehen Sie im Gerätemanager welcher Port einzustellen ist. In der MA 55 Software finden Sie die Konfiguration der Schnittstelle im Einstellmenü unter dem Punkt „Schnittstelle“. Dort sollte der gleiche Port wie in Windows eingestellt werden.

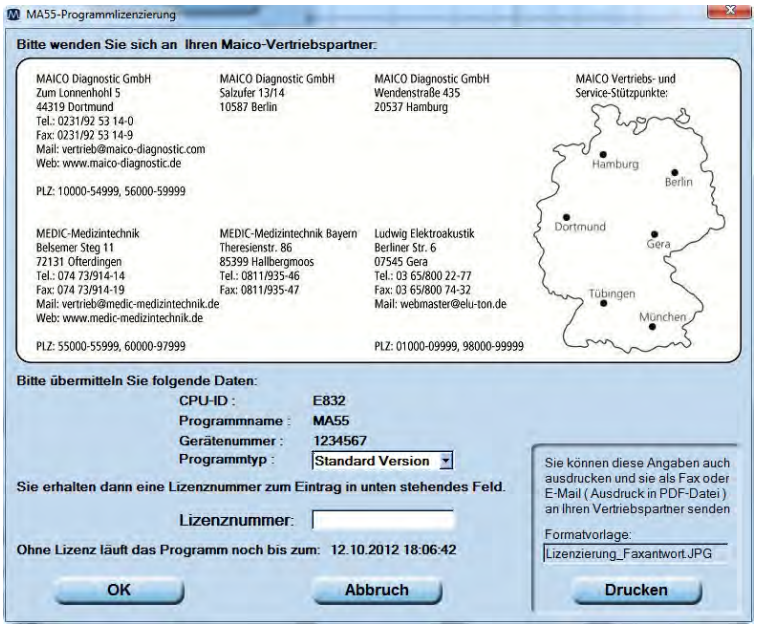
3.4 Lizenzierung

Beim ersten Aufruf des Programmes erscheint das Programmlizenzierungs-Fenster. Um eine Verbindung mit dem Audiometer herzustellen, zunächst Lizensierung abbrechen und in den Einstellungen den richtigen COM-Port wählen. Beim Neustart wird die Seriennummer des Gerätes für die Lizensierung des Gerätes ausgelesen.

Um die Software freischalten zu können, benötigen Sie eine Lizenznummer. Diese erhalten Sie, wenn Sie Ihrem Vertriebspartner die Daten aus dem Fenster mitteilen.

Sie erhalten danach die entsprechende Nummer und tragen diese in das Feld „Lizenznummer“ ein.

Wenn Sie „Abbruch“ wählen ist die Software 30 Tage ab dem Installations-datum als Testversion nutzbar.



3.5 **Verknüpfung mit der Praxissoftware**

Installieren Sie Ihre Praxissoftware. Die Verknüpfung mit Ihrer Praxissoftware sollte von Ihrem Softwarebetreuer durchgeführt werden.

4 Arbeiten mit dem MA 55

Starten Sie Ihre Patientendatenbank bzw. Praxissoftware und wählen Sie einen Patienten bzw. legen ihn neu an. Starten Sie dann von dort aus die MA 55 Software.

Der Tonaudiometrie Startbildschirm öffnet sich. Je nach den Voreinstellungen gibt es leichte Unterschiede in Ansicht und Funktionalität.

4.1 Bedienung mit Maus

Das MA 55 kann einfach mit der Maus durch Ziehen des Mauszeigers auf das gewünschte Schalt- oder Eingabefeld und Klicken der linken Maustaste bedient werden.

4.2 Audiokeyboard und Tastatur

Das Audiokeyboard vereint die Audiometriesteuerung mit einer vollwertigen PC-Tastatur und ist eine ergonomische und platzsparende Lösung für den Arbeitsplatz. Sämtliche Bedienelemente sind logisch und ergonomisch angeordnet. Zusätzlich ist eine Maus direkt an das Audio-Keyboard anschließbar.

4.2.1 Audiokeyboard Funktionstasten

1) Mikro:	Mikrofon ein / aus
2) ←Hz→:	Frequenzumschaltung
3) Unterbrechertaste:	Kann als Tonunterbrecher / Tongeber für die jeweilige Seite aktiviert werden. Speichert die Messwerte
4) Schieberegler:	Pegel erhöhen / verringern
5) Sensortasten:	Können als Tonunterbrecher / Tongeber aktiviert werden.

Prinzipiell kann das Audio-PC-System auch mit einer normalen PC-Tastatur gesteuert werden.

4.2.2 PC-Tastatur

Pfeiltasten	Pegel rechts ↑ größer, ↓ kleiner
Bildtasten	Pegel links Bild↑ größer, Bild↓ kleiner

4.2.3 Belegung der Funktionstasten Audiokeyboard und PC-Tastatur

F1 : Auswahlmenü für Tests
F2 : Umschaltung Ton-/Sprachaudiometrie
F3 : Umschaltung links/rechts oder beidohrig
F4 : Verdeckungsrauschen rechter Kanal

F5 : Luftleitung
F6 : Knochenleitung
F7 : Freifeld
F8 : Pulston
F9: Verdeckungsrauschen linker Kanal ein / aus

F10 : Pegel größer 100 dB freigeben
F11 : Auswahl Hörschwelle / Unbehaglichkeitsschwelle
F12 : Unterbrecher/Tongeber

4.2.4 Tastenbelegung Audiokeyboard und PC-Tastatur

Tab:	Umschaltung rechts / links
Strg/Ctrl (rechts):	Aktivierbar als Tongeber / Unterbrecher (rechts)
Leertaste:	Aktivierbar als Tongeber / Unterbrecher für die aktive Seite; Speichert den Messwert
Strg/Ctrl (links):	In der Voreinstellung aktivierbar als Tongeber oder Unterbrecher (links)
Return ↵ :	Speichert Messwerte
Druck:	sofortiger Ausdruck
Pos1:	Rücksprung auf 1 kHz
Entf:	letzten Messwert löschen
← → :	Frequenzumschaltung
M :	aktiviert Mikrofon
N :	nicht gehört
B :	Bearbeiten der Messung
? :	unsichere Hörschwelle
SISI-Test	
S :	Start / Stop
E :	Ende
Freiburger Sprachtest	
R :	Richtig
F :	Falsch

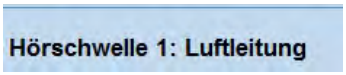
5 Tonaudiometrie

Wenn Sie das MAICO Audiometrie Software-Modul starten, erscheint in der Standardvoreinstellung der Startbildschirm für Tonaudiometrie.

5.1 Startbildschirm Tonaudiometrie

Anzeige: Name des Probanden aus Patieten-datenbank, Prüfer optional (bei individuellem Login)

Auswahl Testohr
R=Rechts; B=Binaural; L=Links

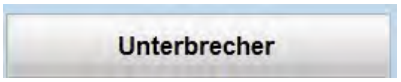


Anzeige Messmethode

Anzeige Datum der Messung

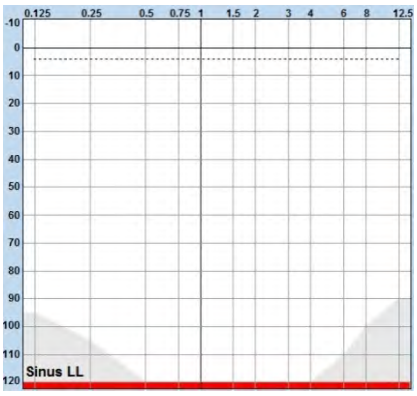
Auswahl – Wechsel zur Sprachaudiometrie

Anzeige Testohr (Rechts), Lautstärkepegel 15 dB_{HL} , Frequenz 1000 Hz; Grünes Anzeigefeld: Optische Darstellung der Signaldarbietung



Anzeige Unterbrecher Modus, Wechsel in Tongebermodus per Mausklick

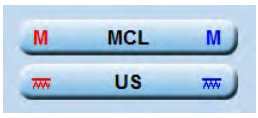
Anzeige Testohr (Links): Lautstärkepegel –10 dB_{HL}, Frequenz 1000 Hz



Audiogrammfeld (Beispiel rechtes Ohr)
Luftleitungstest aktiv (Rechtes Ohr = Rote Linie, Linkes Ohr = Blaue Linie).
Die gestrichelte Linie stellt die Altersreferenzkurve dar.

Die Pegelgrenzen des gewählten Wandlers werden durch die grauen Schattierungen im unteren Drittel des Audiogammfeldes markiert.

LL – Luftleitung
KL - Knochenleitung
EH – Einsteckhörer **Hinweis**: Bei Geräten mit Hochtonoption erscheint hier LL-HT für Hochton
FF – Freifeld
HG – Hörgerät (Freifeldmessung)



MCL – (Most convenient hearing Level) Anzeige der Kurve angenehmen Hörens
US – Testet die Unbehaglichkeitsschwelle

Die Auswahl des Testohrs, der Wandler und weiterer Funktionen kann direkt innerhalb der Maske durch Anklicken mit der Maustaste erfolgen.

Auswertung Nicht gehört
Auswertung Unsicher

>100 dB – Messbereichserweiterung auf über 100 dB

Hinweis: Ist zu erwarten, dass die Hörschwelle über 100 dB liegt, klicken Sie auf >100 dB. Der Button auf dem Bildschirm wird rot. Schalten Sie nach Beendigung des Tests die Messbereichserweiterung durch Anklicken des Buttons >100 dB wieder ab.

Die Messergebnisse für Luft- und Knochenleitungs-Vertäubung, SISI und Lüscher-Intervalle werden automatisch in die Tabelle im unteren Drittel eingetragen.

0.125 .25 .5 .75 1 1.5 2 3 4 6 8 12.5
KHz
dB LL-Vertäubung dB
dB KL-Vertäubung dB
dB SISI dB
% SISI %
dB Lüscher dB
dB Delta-Int. dB
0.125 .25 .5 .75 1 1.5 2 3 4 6 8 12.5
Mikrofon
50 %

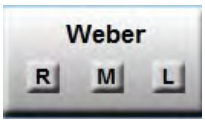
Durch Klicken auf den entsprechenden Pfeil unterhalb der Tabelle kann die Tabelle verkleinert, vollständig ausgeblendet oder wieder eingeblendet werden.

Verfügt das MA 55 über eine Hochton- und Bildanzeigeoption, werden die entsprechenden Funktionstasten unterhalb der Tabelle eingeblendet.

Zoom: Skaliert das Audiogrammfeld von 6 - 16 kHz
.125-6KHz: Skaliert das Audiogrammfeld von 0,125 bis 16 kHz.

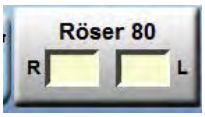
Messergebnis Tinnitus: Tragen Sie die Werte von Frequenz und Lautstärke ein

Umschalter für Anzeige Weber/Rinne oder Tinnitus



Messergebnis Webertest: Markieren Sie das Ergebnis per Mausklick in dem entsprechenden Feld (L = Links; M = Mitte und R = Rechts).

Messergebnis Rinnetest: Markieren Sie das Ergebnis per Mausklick in dem entsprechenden Feld:
(+) Rinne positiv / (–) Rinne negativ



Messergebnis Röser / Boenninghaus: Automatisch

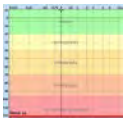
Vertäubung ein / aus

Pulston ein / aus

Wobbelton ein / aus

Hörschwelle 2 inaktiv

Blendet farbige Hörverlustdarstellung im Audiogrammfeld ein



Klicken um eine gemessene Kurve zu bearbeiten.

Klicken um in das Einstellungsmenü zu gelangen

5.1.1 Allgemeine Funktionstasten

Im unteren Teil des Audiometriebildschirms befinden sich folgende allgemeine Funktionstasten:

Letzte Messung löschen

Bereits vorhandene Messungen laden.
Fenster Messung laden öffnet sich

Messung speichern

Speichert die Messung und beendet das Programm

Testauswahl-Fenster öffnet sich:

Druckt den Test

Beendet das Programm mit einer Abfrage zum Speichern

Kontinuierlich aktualisierte Statusanzeige.

Feld zur manuellen Eingabe von Bemerkungen.

Im Bearbeitungsmodus dient dieses Feld als Anzeige der aktuell zu bearbeitenden Kurve.

5.2 Tonaudiometrische Testverfahren

Die Tonaudiometrie-Software unterstützt alle wesentlichen tonaudiometrischen Testverfahren und überschwellige Testverfahren.

5.2.1 Vorbereitung der Messung

Starten Sie die MA 55 Software und der Startbildschirm (Tonaudiometrie) öffnet sich.

Durch Anklicken mit der Maustaste können direkt das Signal (Rechts / Links) und der Wandler ausgewählt werden.

Wählen Sie den Kopfhörer (Luftleitung). Standardmäßig ist der rechte Kanal auf Kopfhörer „Sinus Dauerton“ und der linke Kanal auf „Aus“ eingestellt. Die Startfrequenz beträgt 1kHz. Der farbige Balken (rot für Rechts und blau für Links) im unteren Teil des Audiogrammfeldes zeigt den aktiven Kanal an.

Erklären Sie den Testverlauf: Die Testperson wird eine Reihe von sehr leisen Tönen hören und sollte deshalb sehr genau zuhören. Sobald ein Ton gehört wird, auch wenn dieser sehr leise ist, soll der Proband die Patientenantworttaste kurz drücken und anschließend wieder loslassen. Der

Test wird zunächst auf dem rechten Ohr und anschließend auf dem linken Ohr durchgeführt.

Vorbereitung des Patienten: Die Testperson sollte in einem Abstand von mindestens 1 m zum Gerät sitzen. Achten Sie darauf, dass sich zwischen Hörer und Ohr keine Haare befinden. Brillenträger sollten zur Messung ihre Brille absetzen. Setzen Sie den Kopfhörer seitenrichtig auf: Rot markierte Seite rechts, blau markierte Seite links. Stellen Sie den Kopfhörerbügel so ein, dass der Kopfhörer auf dem Ohr in der richtigen Höhe sitzt (die Schallaustrittsöffnung genau gegenüber vom Gehörgang).

Üblicherweise sollte mit dem rechten Ohr begonnen werden.

5.2.2 Messung der Luftleitungsschwelle

Die Lautstärke verändern Sie mit den rechts und links an Ihrem Audiokeyboard angeordneten dB Schiebern, den Pfeiltasten ↓↑ ihrer Tastatur, oder mit der Maus.

Die Unterbrechertasten schalten den Ton geräuschlos ab.

Die Anzeige der Messlautstärke erfolgt im Tonaudiogramm als Cursor sowie als zahlenmäßiger Wert oberhalb des Audiogramms.

Die Messfrequenz ändern Sie mit den Frequenztasten des Audiokeyboards, mit den Pfeiltasten ←→ oder per Mausklick. Ein Drücken auf die linke Taste bewirkt einen Wechsel zur nächst niedrigeren, ein Drücken auf die rechte Taste einen Wechsel zur nächst höheren Frequenz. Sie können die Hörschwelle mehrmals anfahren. Dabei werden vorherige Messungen überschrieben, der letzte Eintrag bleibt erhalten. Die Messwerte werden automatisch zu einer Hörschwellenkurve verbunden.

Nähere Informationen zur Aufnahme der Luftleitungsschwelle entnehmen Sie bitte den einschlägigen Fachbüchern sowie der Audiometrienorm.

5.2.3 Messung der Knochenleitungsschwelle

Die Knochenleitung, d.h. die Übertragung der Schallwellen über den Schädelknochen direkt zum Innenohr, gibt Auskünfte über die Funktion des Innenohres. So stimmen bei einer Innenohrschwerhörigkeit die Werte für Luftleitung und Knochenleitung überein. In diesem Fall kann eine Mittelohrschwerhörigkeit ausgeschlossen werden.

Vorbereitung des Patienten: Setzen Sie den Knochenleitungshörer beim Patienten so auf, dass die flache Schallgeberseite am Mastoid, d. h. am fühlbaren Vorsprung des Schädelknochens hinter der Ohrmuschel plan anliegt. Die andere Bügelseite wird vor dem Gegenohr an der Schläfenseite positioniert. (Nur bei Knochenleitungshörer B 71)

Messung: Zur Aufnahme der Knochenleitungsschwelle klicken Sie auf Knochenleitung. Die weitere Vorgehensweise zur Aufnahme der Knochenleitungsschwelle entspricht der Aufnahme der Luftleitungsschwelle.

Hinweis: Bei folgenden Frequenzen ist der vom Knochenleitungshörer B-71 abgestrahlte Luftschall um die unten angegebenen Pegeldifferenzen größer als der zugehörige Knochenschall (Mittelwerte, in Klammern: Maximalwerte):

3 kHz: 4 dB (18 dB)
6 kHz: 10,5 dB (31 dB)

Bei dem optionalen Knochenleitungshörer BKH-10 mit Vertäubungshörer nutzen Sie den Hörer wie oben beschrieben und platzieren den Vertäubungshörer auf das Gegenohr.

5.2.4 Vertäubung des Gegenohres

Bei der Erstellung eines Tonaudiogrammes geht man zunächst davon aus, dass die gemessene Hörschwelle korrekt ist. Berücksichtigt man jedoch, dass insbesondere der Knochenleitungshörer seine Schwingungen auf den ganzen Schädel überträgt, so ist es durchaus normal, dass auch das gegenüberliegende Innenohr durch den Knochenschall erregt wird. Man spricht in diesem Fall von Überhören.

Auch bei der Luftleitungsmessung kann übergehört werden, weil ein gewisser Teil des Luftschalles auf den Schädelknochen übergeht und in Knochenschall verwandelt wird. Ob das Signal zum Gegenohr übergehört werden kann, hängt immer von dessen Innenohrfunktion ab.

Entscheidend für das Überhören ist die Lautstärke, mit der der Prüfreiz auf das Gegenohr trifft. Da auf dem Weg zur Gegenseite ein Verlust der Intensität zu verzeichnen ist, wird dieser als Überleitungsverlust bezeichnet.

Bei der Messung mit Knochenleitungshörer wird der Prüfton mit einem Überleitungsverlust von 0-15 dB zum Innenohr der Gegenseite übertragen.

Ein Überhören ist bei der Knochenleitungsmessung somit schon bei geringen Unterschieden der Innenohrfunktion des rechten zum linken Ohr möglich.

Wichtig: Insbesondere bei der Knochenleitungsmessung sollte man den Patienten darauf aufmerksam machen, dass er angeben soll, auf welchem Ohr er den Ton hört. Ein Überhören kann dadurch schnell erkannt werden.

Will man sichergehen, dass das Prüfsignal nicht zum Gegenohr übergehört wird, so muss man dieses vertäuben, d.h. die Hörschwelle des Gegenohres künstlich verschlechtern.

Die Vertäubung wird mit einem Rauschsignal durchgeführt, das über den Luftleitungshörer abgestrahlt wird. Bei der Tonaudiometrie wird ein

schmalbandiges Vertäubungsrauschen benutzt, das seine Charakteristik je nach Prüffrequenz automatisch verändert.

5.2.4.1 Messung mit Vertäubung

Messen Sie zunächst die Luftleitungs- und Knochenleitungsschwelle ohne Vertäubung. Das Vertäubungsrauschen schalten Sie per Mausklick auf den Button Vertäubung ein. Dann wählen Sie den erforderlichen Vertäubungspegel.

Bei der Knochenleitungsmessung setzen Sie dem Patienten den Luftleitungshörer so auf, dass die Vertäubungshörerseite, auf der das Rauschen zu hören ist, auf dem Gegenohr und die andere Hörerseite auf dem Wangenknochen des zu messenden Ohres sitzt (z.B. sitzt bei der Knochenleitungsmessung rechts (rot) der Knochenleitungshörer auf dem Mastoiden des rechten Ohres, der linke Luftleitungshörer auf dem linken Ohr und der rechte Luftleitungshörer auf dem rechten Wangenknochen).

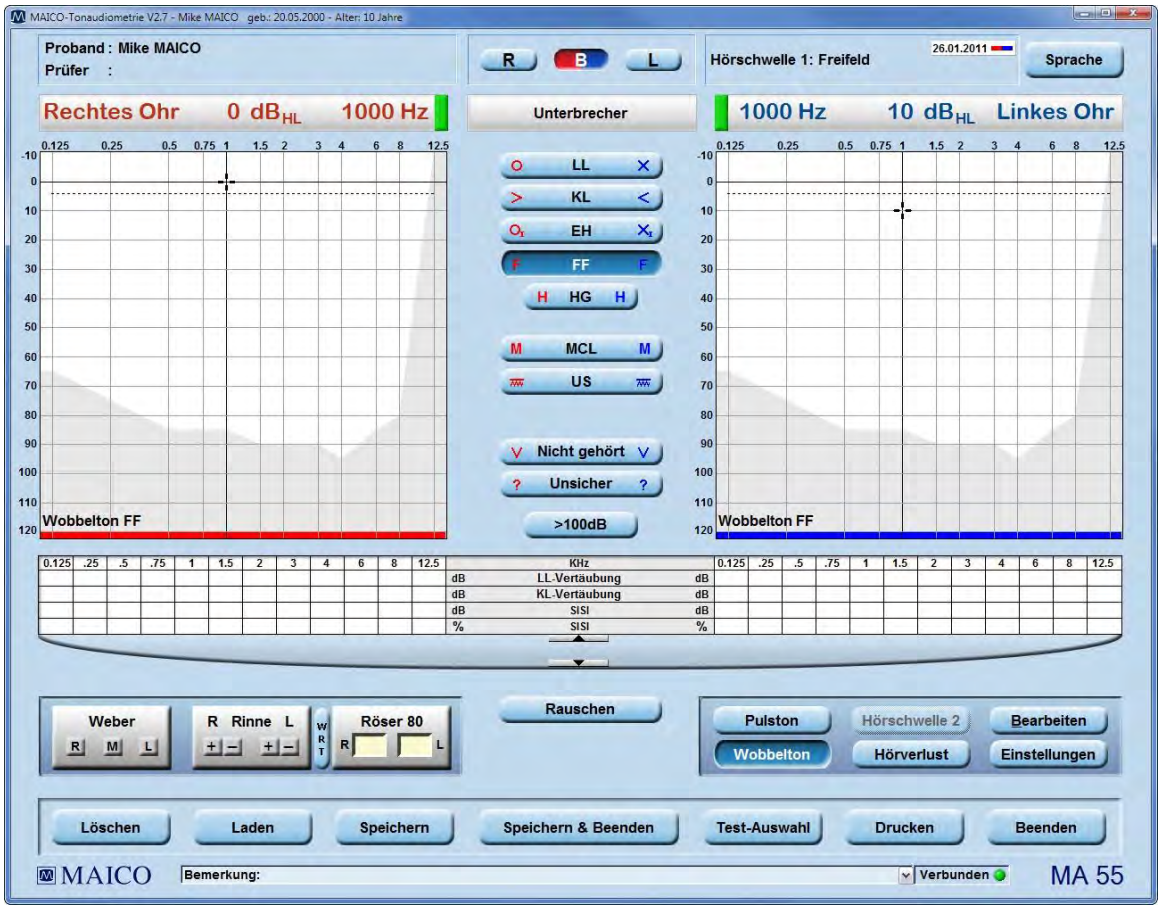
Als Sonderzubehör ist der Knochenleitungshörer BKH 10 mit integriertem Luftleitungshörer lieferbar, der eine komfortable Vertäubung mit nur einem Kopfbügel ermöglicht.

Bei Vertäubung werden die Werte für Knochenleitung im Audiogramm-formular mit den Symbolen = rechts und = links markiert.

5.2.4.2 Automatisch gleitende Vertäubung

Das MA 55 ist serienmäßig auf manuelle Vertäubung eingestellt, d.h. Sie stellen den Vertäubungspegel manuell ein. Wünschen Sie eine gleitende Vertäubung, bei welcher der Rauschpegel automatisch angepasst wird, klicken Sie „Einstellungen“ und wählen „Vertäubung“. Stellen Sie jetzt mit dem Pegelschieber die gewünschte Pegeldifferenz ein.

5.2.5 Freifeldschwelle



Die Ermittlung der Freifeldschwelle erfolgt im freien Schallfeld über Lautsprecher. Da Sinustöne als Testsignal nur in einem akustisch absolut reflexionsarmen Raum reproduzierbare Messergebnisse erzeugen, sollte in der normalen Praxis Schmalbandrauschen oder Wobbelton bevorzugt werden.

Wählen Sie FF. Die Vorgehensweise zur Aufnahme der Freifeldschwelle entspricht der der Luftleitungsschwelle.

5.2.6 Unbehaglichkeitsschwelle (US)

Die Unbehaglichkeitsschwelle bezeichnet die niedrigste Stärke eines akustischen Reizes, der beim Hören als unangenehm oder lästig empfunden wird. Diese Schwelle ist vom individuellen Empfinden abhängig. Sie markiert die obere Grenze des Hörvermögens (der Hörfläche) während die gemessene Hörschwelle die untere Grenze beschreibt. Die Messung der Hörfläche wird auch Intensitätsbreitentest genannt. Die Unbehaglichkeitsschwelle wird als Pegel zwischen sehr lauter und zu lauter Wahrnehmung des Testtones beschrieben.

Zur Messung der Unbehaglichkeitsschwelle wählen Sie in der Tonaudiometrie-ansicht US für Unbehaglichkeitsschwelle.

Achtung: Bei der Ermittlung der Unbehaglichkeitsschwelle ist größte Vorsicht geboten. Gehen Sie äußerst bedächtig und nur mit kurzen Tonsignalen vor. Hohe Pegel über längere Zeit können das Gehör schädigen.

5.2.7 Weber-Test

Zur Klärung der Frage, ob eine Vertäubung notwendig ist, führen Sie den Weber-Test durch. Bei der Durchführung benutzen Sie den Knochen-leitungshörer.

Stellen Sie das Signal bei 250 oder 500 Hz auf ca. 50 dB-Lautstärke und setzen ihn auf den Scheitel des Patienten.

Der Ton wird - bei annähernd seitengleichem Gehör, normal- oder schwerhörig - diffus im Kopf wahrgenommen, oder in einem Ohr lokalisiert. Bei einseitiger Mittelohrschwerhörigkeit hört der Patient im kranken Ohr, bei einseitiger Innenohrschwerhörigkeit oder Taubheit hört der Patient in aller Regel im gesunden. Markieren Sie das Ergebnis per Mausklick in dem entsprechenden Eintragfeld (L = Links; M = Mitte und R = Rechts).

5.2.8 Rinne-Test

Bei dem Rinne-Test werden Knochenleitung und Luftleitung des einzelnen Ohrs verglichen. Der Eintrag der größeren Lautstärke in der Luftleitung vor dem Ohr wird mit (+) dokumentiert (Rinne positiv = kein Mittelohrhörverlust).

Ist der Ton in der Knochenleitung besser hörbar, liegt ein Mittelohrhörverlust vor und kann mit (–) dokumentiert werden.

5.2.9 Tinnitus-Bestimmung

Die Tinnitus-Bestimmung erfolgt direkt aus der Tonaudiometriemaske. Wählen Sie die Frequenz des Tinnitus und prüfen Sie die Verdeckbarkeit mit Sinuston oder Schmalbandrauschen oder wählen Sie als Verdeckungsgeräusch ein Breitbandrauschen.

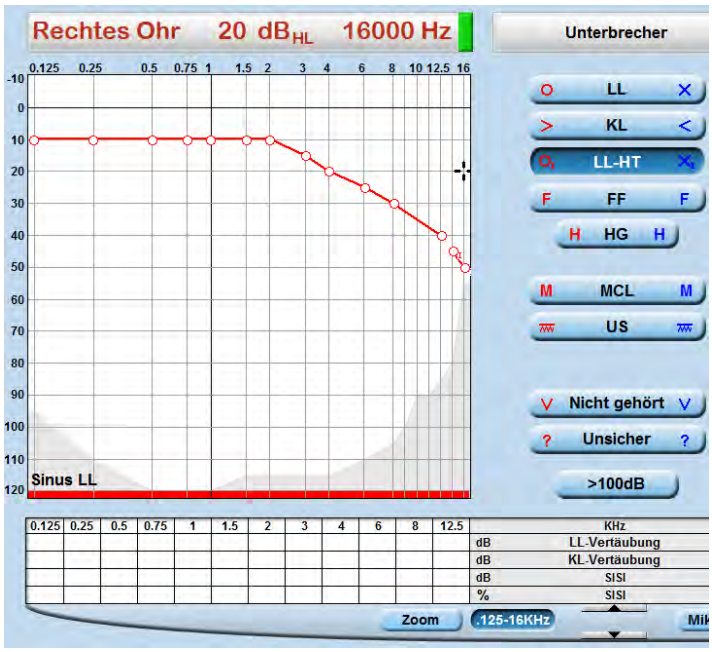
Nach Erreichen der Verdeckung des Tinnitus können Sie die Werte von Signal, Frequenz und Lautstärke in dem Tinnitus-Eintragungsfeld dokumentieren.

5.2.10 Hochton (Optional nur bei Diagnostik Version)

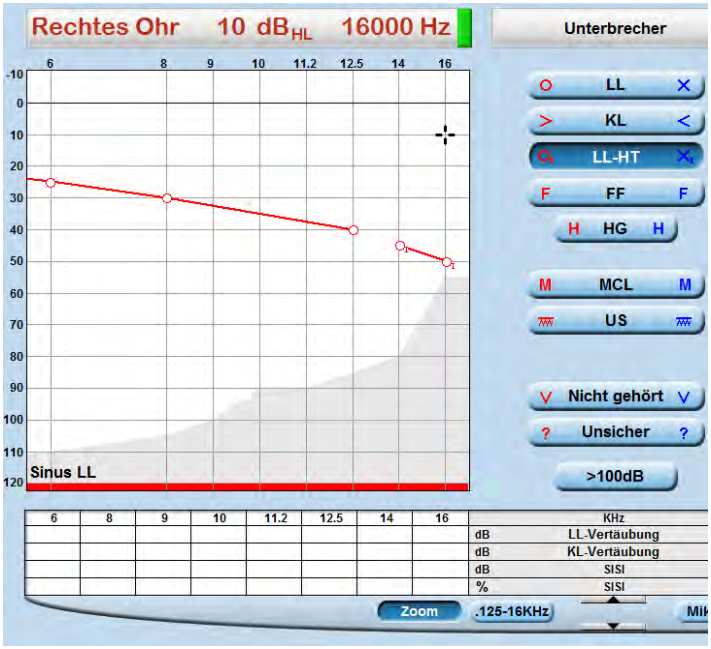
Für die Durchführung der Hochtonmessung bis 16 kHz benötigen Sie eine gültige MA 55 Hochton-Software-Lizenz sowie den passenden Hochtonwandler (HDA 200). Ob Ihr MA 55 hochtonfähig ist, erkennen Sie an der entsprechenden Funktionstaste LL-HT (Luftleitungshochton) bei der Wandlerauswahl zwischen den beiden Audiometriefeldern.

Wählen Sie LL-HT.

Anschließend klicken Sie .125-16kHz für Messungen von 0,125 bis 16 kHz.

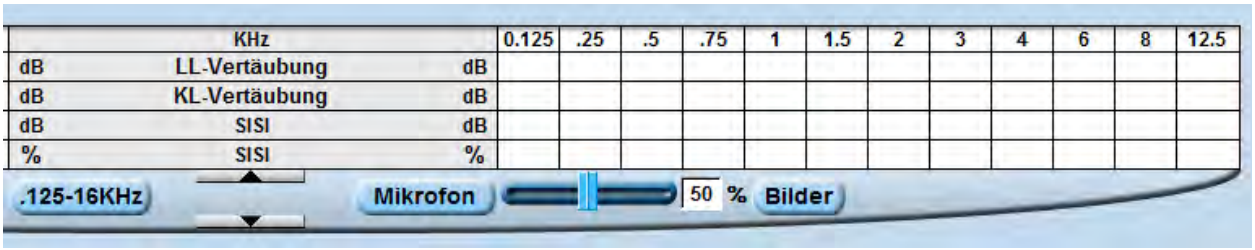


Alternativ wählen Sie Zoom für Messungen im Bereich von 6 – 16 kHz.



5.2.11 Bildanzeige (Optional nur bei Diagnostik Version)

Zur Konditionierung im Rahmen der Kinderaudiometrie können Sie die optionale Bilderanzeige nutzen. Voraussetzung ist, dass Sie entsprechende Bilder, z. B. aus dem Mainzer, Göttinger oder Würzburger Kindertest installiert haben.



Klicken Sie auf

. Es erscheint ein kleines Steuerungsfeld.

Mit „Bild EIN“ starten Sie die Bild- bzw. Videoansicht.

Mit rechtem Mausklick auf das Bildsymbol können Sie weitere Einstellungen vornehmen.

Tastatursteuerung EIN/AUS.

Bilderauswahl: Wählen Sie aus, welche Bilder gezeigt werden sollen.

Anzeigezeit: Wählen Sie, wie lange die Bilder angezeigt werden sollen.

Hinweis: Wenn Sie mehrere Monitore benutzen und die Bildsteuerung verwenden möchte, sollten Sie das Audiometrieprogramm auf jeden Fall auf dem Hauptbildschirm starten (Monitor 1). Anderenfalls wird das kleine Bildersteuerungsfenster nicht dem Audiometrieprogramm zugeordnet.

Die Bilderanzeige kann frei verschoben, vergrößert oder verkleinert werden: Dabei wird die letzte Position, Größe und ggf. Monitor gespeichert.

5.3 Überschwellige Testverfahren

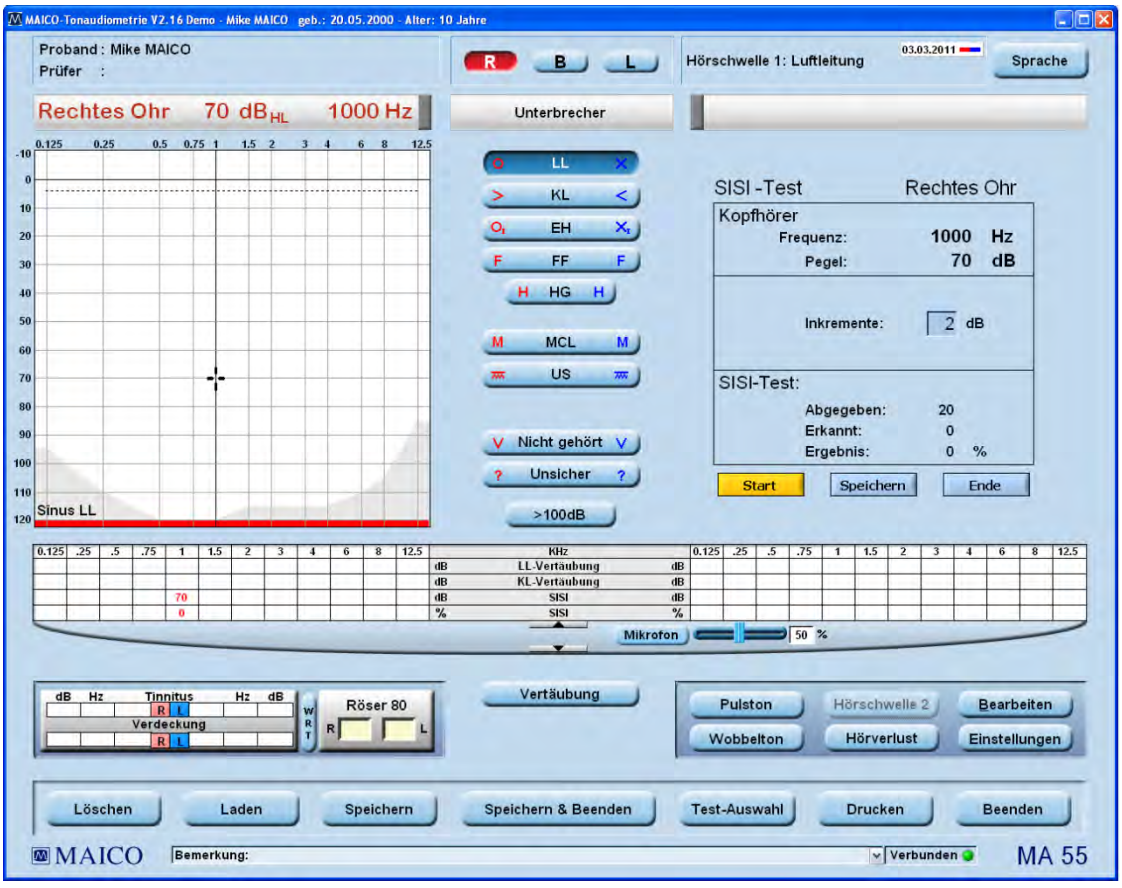
Das MA 55 Audio PC-System unterstützt überschwellige Testverfahren, wie SISI, Langenbeck, Lüscher, Fowler und Carhart. Nähere Informationen zur Durchführung entnehmen Sie bitte einschlägigen Fachbüchern.

Die Ergebnisse des SISI- und Lüscher-Test werden nach akzeptiertem Messergebnis automatisch in die Dokumentations-Tabelle übernommen.

Sämtliche Überschwelligen Testverfahren können Sie über die Funktionstaste Test-Auswahl im unteren Bildschirm-Drittel auswählen.

5.3.1 SISI-Test

Der SISI-Test (Short Increment Sensitivity Index) ist eine Messung im überschwelligen Intensitätsbereich. Er liefert als weitere Information zu der gemessenen Hörschwelle, eine Aussage über das Pegelunterscheidungs-Vermögen des Patienten. Dadurch lässt sich zwischen sensorischer (Innenohr) und neuraler (Hörnerv) Schwerhörigkeit unterscheiden.



Der Test läuft nach vorangehender Einübung (Konditionierung) des Patienten vollautomatisch ab. Der eingestellte Testton wird alle fünf Sekunden in der

Lautstärke kurz um 1 dB erhöht. Der Patient reagiert auf die Intensitätsschwankung durch Drücken der Patientenantworttaste. Der Testablauf und das Testergebnis sind auf dem Bildschirm zu sehen. Nach 20 Tonerhöhungen (Inkrementen) wird der Test automatisch beendet und auf dem Bildschirm erscheint das Testresultat. Durch Klicken auf Speichern wird das Testergebnis automatisch in die Auswerte-Tabelle eingetragen.

5.3.1.1 Bedienelemente im Bildschirm

Klicken Sie auf Test-Auswahl und wählen Sie anschließend SISI-Test (S).

Testfrequenz einstellen: Mausklick auf die Pfeiltasten neben „Frequenz“.
Pegel einstellen: Mausklick auf die Pfeiltasten neben „Pegel“.
Inkremente: Pegelerhöhung zwischen 1 und 5 dB durch Klicken auf die Pfeiltaste
Abgegeben: Zählt die abgegebenen Inkremente
Erkannt: Zählt die erkannten Inkremente
Ergebnis: SISI-Diskrimination
Start / Stop Button
Speichern – Überträgt Testergebnisse in Tabelle
Ende – Beendet den SISI-Test

5.3.1.2 Konditionierung des Patienten

Nur durch eine sorgfältige Einweisung mit anschließender Trainingsphase ist ein sicheres Testergebnis zu realisieren.
Den SISI-Test durch Anklicken der Start-Taste einschalten.

Der Test beginnt automatisch 20dB über der zuvor gemessenen Hörschwelle der entsprechenden Frequenz. Der Pegelwert sollte mindestens 60 dB_{HV} betragen.

Die Trainingsphase beginnt mit der Erhöhung um 5 dB. Das heißt, der Dauerton erhöht sich alle fünf Sekunden kurz von z. B. 60 dB_{HV} auf 65 dB_{HV}.

Auf dem Bildschirm wird dem Prüfer der Zeitpunkt der Tonerhöhung dadurch angezeigt, dass im SISI-Testfeld neben abgegeben folgendes Symbol aufleuchtet: ⎍ Das Symbol erscheint für die Zeitdauer, in welcher der Patient antworten darf (ca. 1,5 Sekunden). Antwortet er davor oder danach, so wird die Antwort nicht registriert. Dadurch werden Simulation oder Fehlantworten ausgeschlossen.

Drückt der Patient die Patientenantworttaste, so wird dies dem Prüfer durch Aufleuchten des grünen Symbols hinter „Erkannt“ angezeigt.

Wurde die Antwort als gültig gewertet, so erhöht sich die Zahl der erkannten Inkremente um eins. Auch die Zahl der gesamt abgegebenen Inkremente erhöht sich entsprechend.

Hat der Patient durch zwei bis drei richtige Antworten gezeigt, dass er den Test verstanden hat, so wird Pegelerhöhung auf 3 dB verringert und weiter trainiert.

Wurden auch hier richtige Antworten gegeben, so wird durch nochmaliges Klicken der Pfeil-Teste die Pegelerhöhung auf 2 dB eingestellt.

5.3.1.3 Durchführung des SISI-Tests

Durch weiteres Klicken wird 1 dB Pegelerhöhung eingestellt.

Hat der Patient bis hierher richtig reagiert, so beginnt jetzt der eigentliche SISI-Test durch Anklicken des Start-Buttons.

Es werden jetzt hintereinander 20 Tonerhöhungen (Inkremente) abgegeben und der Prüfer kann den Testablauf auf dem Bildschirm verfolgen. Die Zeit zwischen den Pegelerhöhungen kann durch Drücken der Leertaste verlängert werden.

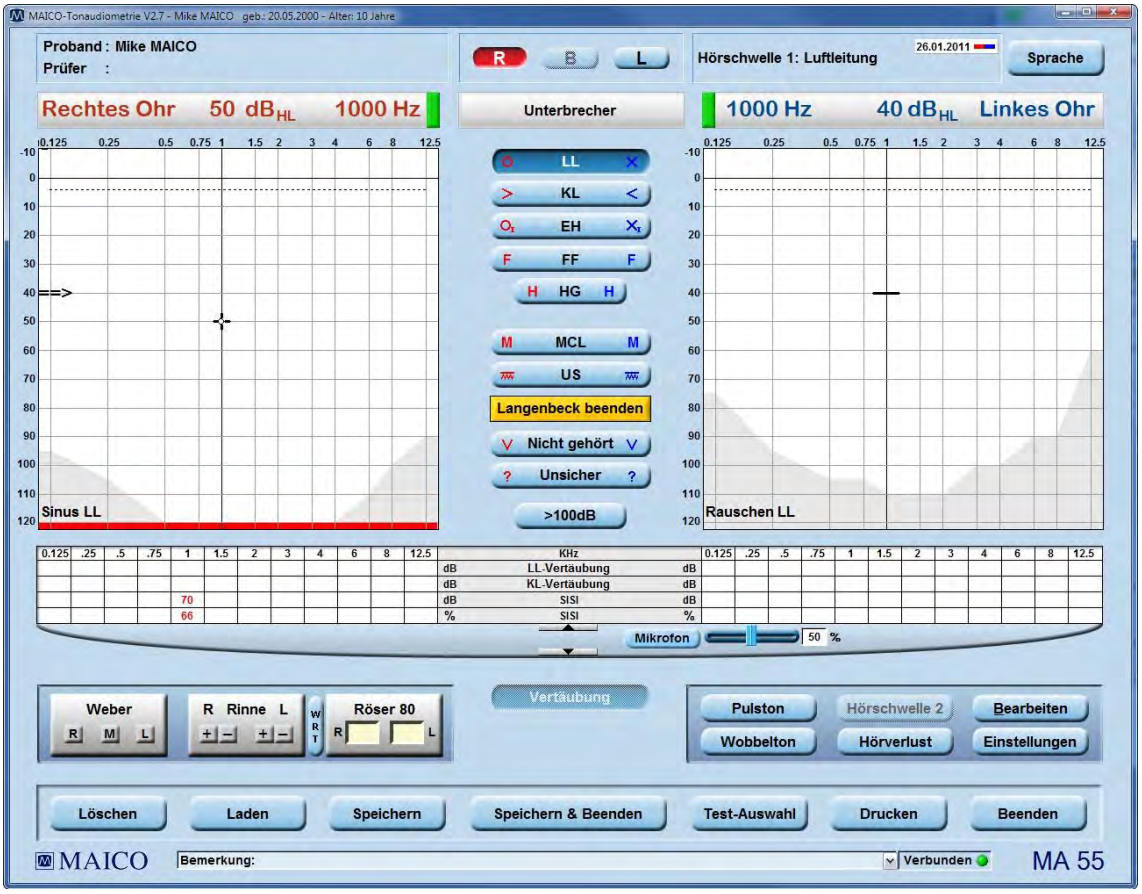
Nach dem zwanzigsten Inkrement wird der Test automatisch beendet und das Testergebnis errechnet. Der Prozentwert der richtig erkannten Inkremente wird zusammen mit der Anzahl der gesamt abgegebenen Inkremente und der Prüffrequenz auf dem Bildschirm angezeigt.

Sollte sich vor Ablauf der zwanzig Inkremente das Testergebnis als stabil erweisen, so kann der automatische Testablauf durch Drücken der „Stop"-Taste angehalten werden. Dazu müssen jedoch mindestens 10 Inkremente abgegeben worden sein.

Das Ergebnis wird durch Klicken auf Speichern in die SISI Tabelle des Messbildschirms eingetragen. Das Verhältnis der gehörten zu den gesamt abgegebenen Inkrementen gibt, in Prozent ausgedrückt, die SISI-Diskrimination an. Werte von unter 25% stehen für eine neurale (Hörnerv-), Werte von größer 70 % für eine sensorische (Innenohr-) Hörstörung.

5.3.2 Langenbeck –Test (Optional nur bei Diagnostik Version)

Der Langenbeck- Test dient bei Schallempfindungsstörungen der Differenzierung zwischen cochleären oder retrocochleären Hörschaden.



Starten Sie den Test über die Test-Auswahl „Überschwellige Tests“.

Auf dem Bildschirm erscheint mittig „Langenbeck beenden“.
Voraussetzung für die Durchführung des Tests ist die Kenntnis der Tonhörschwelle des Prüfohres, an der sich die Auswahl der Geräuschlautstärke orientiert.

Die Geräuschlautstärke soll zwischen 45 dB und 75 dB liegen. Der Test wird mit gleichmäßig verdecktem Rauschen mit Testfrequenzen von 1 kHz bis 4 kHz bei einem oder mehreren Geräuschpegeln durchgeführt.

Stellen Sie mit den Frequenztasten bzw. den Cursortasten ←→ die gewünschte Frequenz ein.

Auf das zu prüfende Ohr werden gleichzeitig das verdeckende Rauschen und der Testton gegeben. Das Testohr wird per Mausklick im Startbildschirm, mit F3 oder TAB gewählt.

Beim Audiokeyboard verändert der seitengleiche Pegelschieber/Drehregler den Tonpegel, der Pegelschieber/Drehknopf auf der Gegenseite den

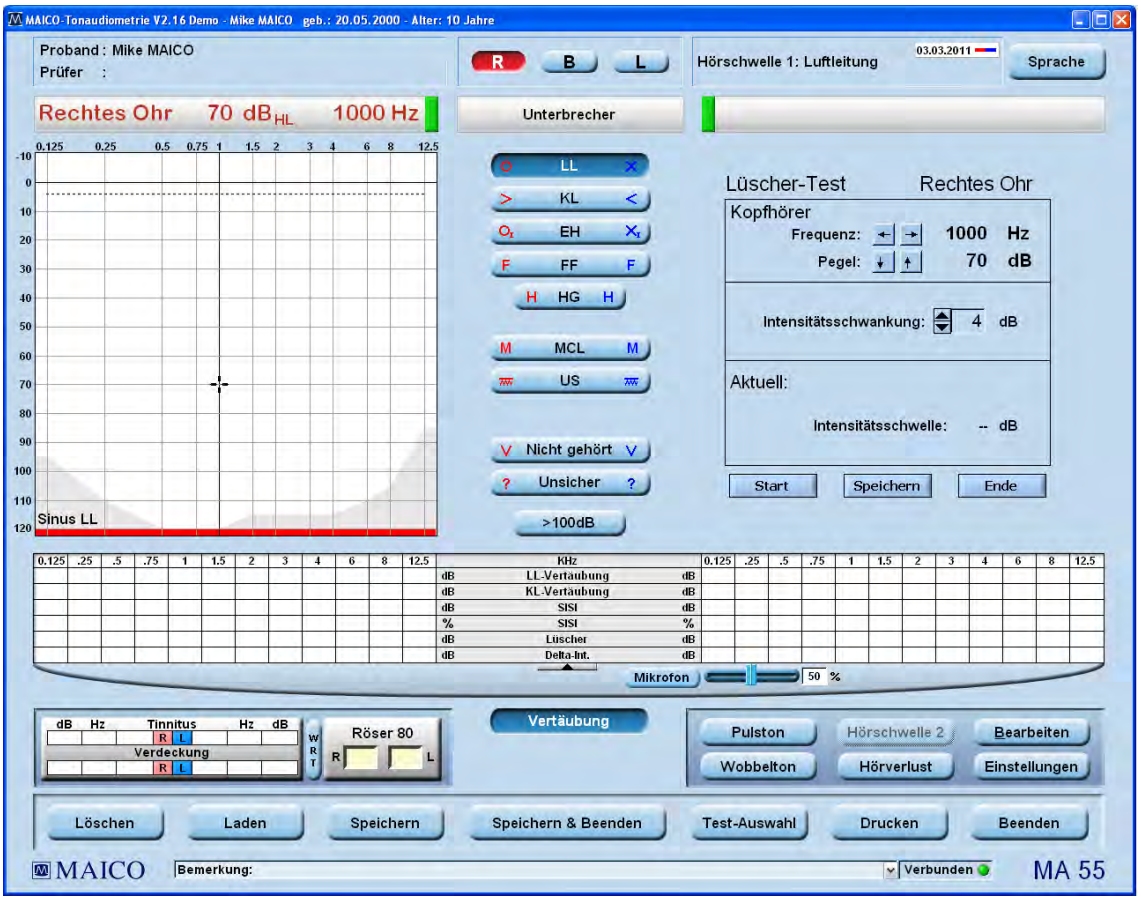
Geräuschpegel. Bei der PC-Standardtastatur wird er Pegel über die Cursortasten ↑↓ eingestellt.

Zum Ausschalten des Tests klicken Sie auf den Button „Langenbeck beenden“

Gespeichert wird die Messung nach Beendigung durch Anklicken der „Speichern“ Taste.

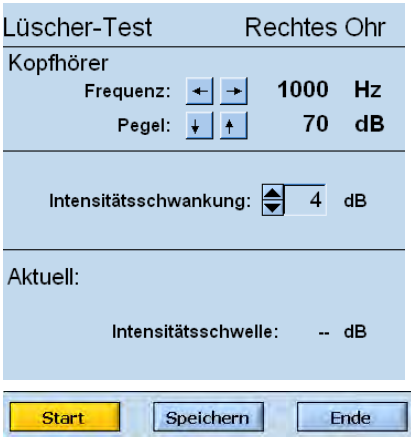
5.3.3 Lüscher-Test (Optional nur bei Diagnostik Version)

Der Test dient zur Lautstärkeunterschieds-Schwellenbestimmung. Wie beim SISI- Test wird auch bei diesem Test die Lautstärke variiert.



Bei einer Lautstärke von 20 dB (wird vom Programm automatisch gewählt) über der individuellen Hörschwelle (Prüflautstärken ab 60 dB_{HV}) werden auf das zu prüfende Ohr nacheinander Schallpegeländerungen von 4 dB, 2 dB, 1dB, 0,8 dB, 0,4 dB, 0,2 dB mit einer Modulationszeit von 0,25 s gegeben.

Der cochleär Innenohr-Geschädigte wird Schallpegelerhöhungen von 1 dB und weniger noch feststellen, bei retrocochleärer (neuronal oder Kombination aus neuronal und Innenohr) Hörschädigung wird die Modulation > 1 dB als Dauerton gehört.



Testfrequenz einstellen: Mausklick auf die Pfeiltasten neben „Frequenz“.
Pegel einstellen: Mausklick auf die Pfeiltasten neben „Pegel“.
Intensitätsschwankung: Beliebige Pegelerhöhung zwischen 5 und 0,2 dB durch Klicken auf die Pfeiltaste

Start / Stop Button
Speichern – Überträgt Testergebnisse in Tabelle
Ende – Beendet den Lüscher-Test

Stellen Sie die gewünschte Frequenz und den Pegel ein (min. 60dB).
Drücken Sie „Start“. Der Lüschertest läuft und die Tongabe wird durch Aufleuchten der Signalanzeige auf dem Bildschirm angezeigt.

Durch klicken der Pfeiltasten können Sie die Intensitätsschwankungen beliebig zwischen Tonerhöhungen von 5dB, 4 dB, 3dB, 2 dB, 1dB, 0,8 dB, 0,6 dB, 0,4 dB, 0,2 dB bestimmen.

Der Proband wird gebeten anzugeben, wann er eine Veränderung/ Modulation des schwingenden Tons hört.

Verringern Sie die Modulation durch Mausklick der Intensitätspfeile bis der Proband die Modulation nicht mehr erkennt, d.h. einen Dauerton hört oder bis 0,4 dB erreicht sind.

Wird das Schwingen vom Probanden nicht mehr gehört, erhöhen Sie die Lautstärkemodulation durch wiederholten Mausklick der Intensitätspfeile bis der Proband die Intensitätsschwankungen wieder erkennt.

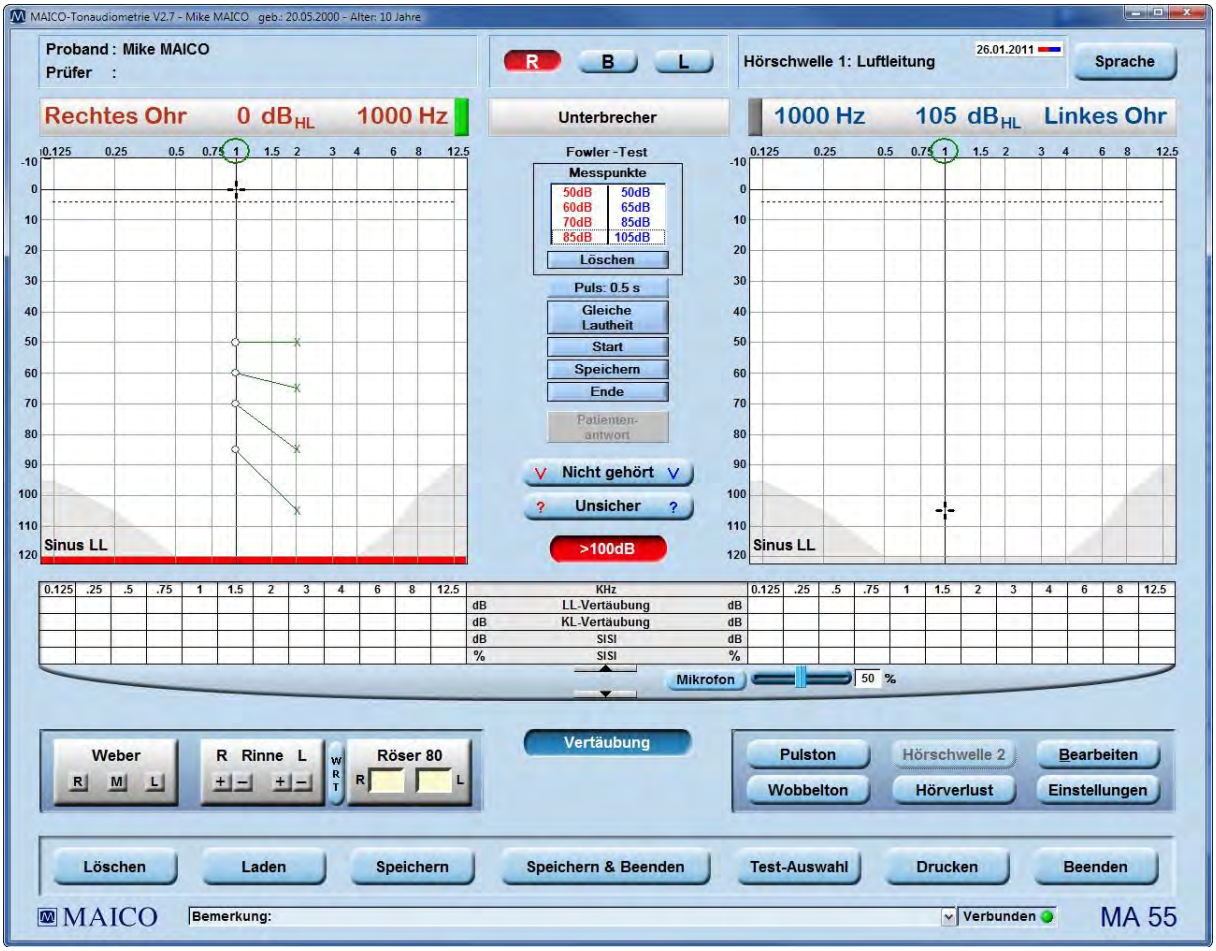
Diesen Wert kontrollieren Sie bitte durch eine Testwiederholung.

Speichern Sie den Wert per Mausklick auf Speichern.

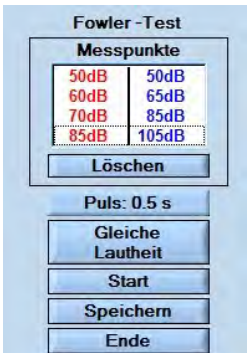
Beendet wird das Programm über den „Ende“.

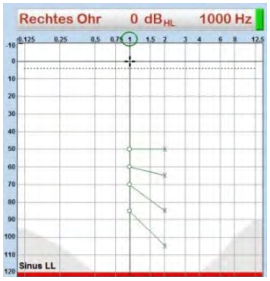
5.3.4 Fowler Test

Mit Hilfe des Fowler-Tests lässt sich bei einseitiger Hörstörung oder deutlich seitendifferentem Gehör ein Lautheitsausgleich (Recruitment) feststellen. Dem Probanden werden auf der rechten und linken Seite ein Prüfton mit der Frequenz angeboten, bei der ein Recruitment vermutet wird. Die Lautstärke wird solange verändert, bis der Proband den Ton auf beiden Seiten als gleich laut empfindet.

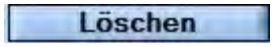


Die Prüffrequenz mit den Cursor Tasten wählen. Den Pegel mit den Cursor Tasten ↓↑ auf 20 dB über der Hörschwelle auf der Seite des besser hörenden Ohrs einstellen.
Auf der Gegenseite wird die Lautstärke mit der Bild-Pfeil-Taste erhöht.





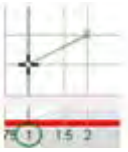
Es können bis zu vier Lautheitsvergleiche angezeigt und gespeichert werden.



Löscht die jeweils letzte Messung

Ändern der Impulszeit auf 0,5 oder 1 Sekunde

Anklicken, wenn der Proband auf der Gegenseite die gleiche Lautheit empfindet.



Im Audiogrammfeld werden beide Pegel abgebildet.

Ändern der Impulszeit auf 0,5 oder 1 Sekunde

Startet den Test

Speichert den Test

Beendet den Test

Die Prüffrequenz mit den Taste ↓↑ wählen. Den Pegel mit den Cursor Tasten → ← auf 20 dB über der Hörschwelle auf der Seite des besser hörenden Ohrs einstellen. Auf der Gegenseite die Lautstärke soweit erhöhen, bis der Proband die gleiche Lautheit empfindet. Klicken Sie dann den Knopf auf Gleiche Lautheit.

Anschließend wird bei einem Wert 40 dB über der Hörschwelle des besseren Ohrs geprüft. Auf dem schlechteren Ohr wird nun wieder die Lautstärke ermittelt, bei der der Proband gleiche Lautheit empfindet.

Bei diesem Test arbeitet man mit alternierenden Impulstönen von 0,5 s oder 1 s, um einer Hörermüdung des Probanden vorzubeugen.

Zum Ändern der Impulszeit drücken Sie den Pulsknopf und die Zeit wechselt auf 0,5 s.

5.3.5 Carhart/ Hörschwellenschwundtest (Optional nur bei Diagnostik Version)

Bei Schallempfindungsstörungen (Cochleär / Innenohr) wird diese Untersuchung als sog. Ermüdungstest durchgeführt.

Falls ein Tonaudiogramm vorhanden ist, wird der Pegel automatisch 5 dB überschwellig voreingestellt. Er lässt sich manuell mit den Cursor-Tasten ↑↓ bzw. mit der Maus verändern. Hierzu stellen Sie mit den Cursor-Tasten ←→ bzw. mit der Maus auf dem Bildschirm die gewünschte Frequenz (z. B. 1 kHz) ein. Starten Sie den Test durch Drücken des Start-Buttons. Die Zeit wird gemessen.

Instruieren Sie den Probanden die Patientenantworttaste kurz zu drücken sobald er den Ton nicht mehr hört. Sobald der Proband die Patientenantworttaste drückt, wird der Pegel um 5 dB erhöht.

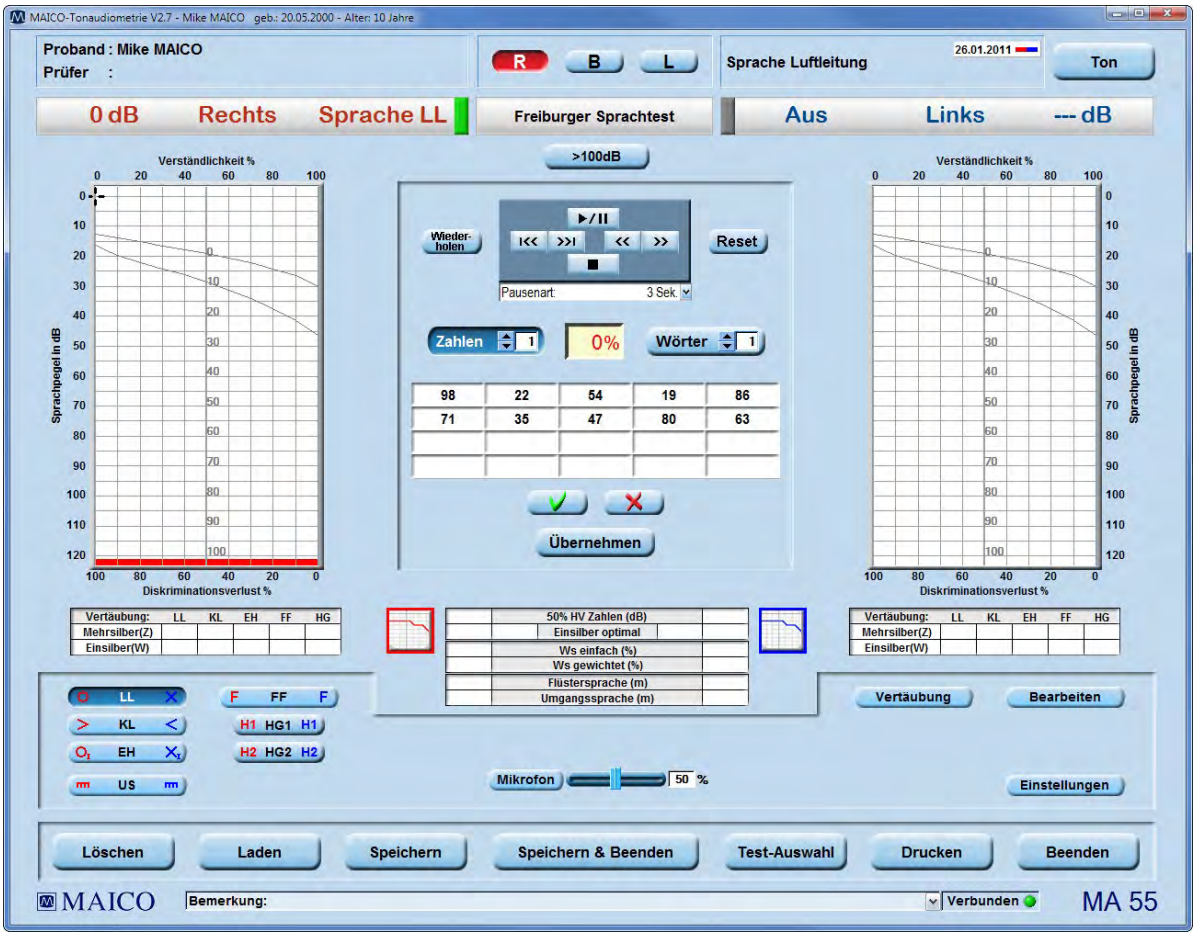
Die bis zur "Ermüdung" des Ohrs verstrichene Zeit wird zum einen grafisch, als auch numerisch auf dem Bildschirm angezeigt. Sollte der um 5 dB lauter eingestellte Ton zu schnell wieder verschwinden, erhöhen Sie den Pegel um weitere 5 dB und setzen den Test durch Drücken der Taste „Stop" auf 0 Sekunden zurück. Der Test wird automatisch beendet, wenn es dem Probanden möglich ist, für mindestens 60 Sekunden den Ton zu hören. Danach drücken Sie „Speichern" um den Test zu speichern.

6 Sprachaudiometrie

Innerhalb der Software wechseln Sie zu den sprachaudiometrischen Testverfahren entweder über den Button Sprache (oben rechts in der Tonaudiometriemaske) oder Sie wählen direkt den gewünschten Sprachtest über die Test-Auswahl. Durch Anklicken des entsprechenden Tests oder durch den direkten Tastendruck auf den entsprechenden Buchstaben können Sie den gewünschten Sprachtest starten.

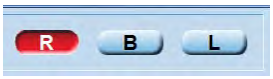
Voraussetzung für jedes Sprachaudiogramm ist das Vorliegen eines Tonaudiogramms, das Aufschluss darüber gibt, bei welchen Schallpegeln der Test sinnvoller Weise begonnen werden sollte.

Wenn Sie in die Sprachaudiometrie wechseln, erscheint in der Standardvoreinstellung der Startbildschirm für den Freiburger Sprachtest.



6.1 Startbildschirm Sprachaudiometrie (Freiburger Sprachtest)

Anzeige: Name des Patienten Prüfer optional (bei individuellem Login)



Auswahl Testohr
R=Rechts; B=Binaural; L=Links

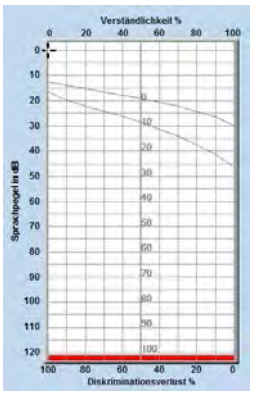
Anzeige Datum der Messung

Wechsel zur Tonaudiometrie

Anzeige Lautstärkepegel dB, Testohr (Rechts), , Sprache / Wandler; Grünes Anzeigefeld: Optische Darstellung der Signaldarbietung

Anzeige aktueller Test, Wechsel in die Test-Auswahl per Mausklick

Anzeige Linkes Ohr: Aus; Graues Anzeigefeld = kein Signal



Audiogrammfeld (Beispiel rechtes Ohr Freiburger Sprachtest)
Luftleitungstest aktiv (Rechtes Ohr = Rote Linie, Linkes Ohr = Blaue Linie).

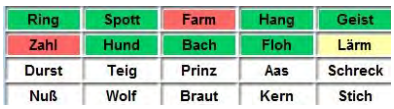
Linien: Entsprechen den Normkurven.

6.1.1 Bedienelemente im Bildschirm

Klicken Sie mit der Maus auf die Bedientasten um den Test zu starten, anzuhalten, vor- oder zurückzuspulen oder zu stoppen.
Wiederholen: Der letzte Begriff wird wiederholt.
Reset: Der Test beginnt von Neuem.

Auswahl: Weiter nach Markieren, Pausenzeiten zwischen 3 und 20 Sekunden

Zahlen: Freiburger Test mit Zahlen 1 – 10
Wörter: Freiburger Test mit Worten 1 – 20
Prozentwert der Verständlichkeit wird automatisch eingetragen



Anzeige Wortest: Grün = gehört, Rot = nicht gehört, gelb = unsicher, Weiß = noch nicht getestet.

Auswertung per Mausklick: gehört – nicht gehört

Übernehmen: Die Messergebnisse werden in die Ergebnistabelle übernommen.

Tonaudiogramm rechts aufrufen.

Tonaudiogramm links aufrufen.

Wandlerauswahl

Mikrofon: Ein-/Ausschalten und Lautstärke regeln

Vertäubung an oder aus.

Klicken um die Messkurve zu bearbeiten

Klicken, um in das Einstellungsmenü zu gelangen.

6.1.2 Allgemeine Funktionstasten

Im unteren Teil des Audiometriebildschirms befinden sich folgende allgemeine Funktionstasten:

Letzte Messung löschen

Bereits vorhandene Messungen laden.
Fenster Messung laden öffnet sich

Messung speichern

Speichert die Messung und beendet das Programm

Testauswahl-Fenster öffnet sich:

Druckt den Test

Beendet das Programm mit einer Abfrage zum Speichern

Kontinuierlich aktualisierte Statusanzeige

Feld zur manuellen Eingabe von Bemerkungen.

Im Bearbeitungsmodus dient dieses Feld als Anzeige der aktuell zu bearbeitenden Kurve.

6.2 Freiburger Tests

Durch Klick im Hauptmenü öffnet sich die Maske für die Freiburger Tests. Die Sprachdateien zur Gehörprüfung mit Ein- und Mehrsilbern sind bereits integriert.
Um zum Anfangspegel für die Prüfung zu gelangen, rufen Sie zunächst das Tonaudiogramm des Patienten auf. Durch Anklicken mit der Maustaste kann direkt innerhalb der Maske der Wandler gewählt werden.

Über Pausenart können Sie die Wartezeit zwischen der Präsentation der jeweiligen Zahlen / Wörter zwischen 3 und 20 Sekunden oder auch weiter nach markieren einstellen.

6.2.1 Freiburger-Sprachtest mit Zahlen

Der Freiburger-Sprachtest umfasst 10 Gruppen mit jeweils 10 Zahlen. Starten Sie mit dem Zahlentest, indem Sie das Auswahlkästchen Zahlen per Mausklick aktivieren und eine Gruppe auswählen.

Beginnen Sie den Test mit einer Lautstärke, die 20 dB über dem mittleren Hörverlust bei 0,5 und 1 kHz liegt. Dem Probanden werden zuerst zweistellige Zahlen angeboten.

Bestätigen Sie die richtigen Antworten durch Anklicken .Registrieren Sie fehlerhafte Antworten durch Anklicken .

Im Ergebnis wird automatisch ein Prozentwert der Verständlichkeit angezeigt. Nach 10 angebotenen Zahlen stoppt der Test. Durch Anklicken des Felds „Speichern“ speichern Sie diesen Messwert.

Liegt der Messwert zwischen 30 und 70 % der Verständlichkeit, wird automatisch eine Parallele zur Normalkurve eingezeichnet. Der Schnittpunkt mit der genormten Hörverlustskala für Zahlen bei 50 % verstandenen Zahlen ergibt den Hörverlust für Zahlen (HVZ). Ergibt der erste Test bereits mehr als 50% Verständlichkeit, wird der Schalldruck mit 5 dB reduziert und der Test mit einer anderen Zahlenreihe durchgeführt. Ziel ist es den Pegel für 50% Verständlichkeit zu ermitteln, um den Hörverlust für Sprache festzustellen. Der zweite gefundene Messpunkt wird mit dem ersten Messpunkt verbunden und Sie erhalten nun einen Schnittpunkt mit der Hörverlustskala.

6.2.2 Freiburger-Sprachtest mit Worten

Der Freiburger-Sprachtest mit Worten wird im Anschluss an den Test mit Zahlen durchgeführt. Das Ziel ist es, die Lautstärke für die maximale Verständlichkeit (100 %) der einsilbigen Wörter zu prüfen, ohne die Unbehaglichkeitsschwelle zu erreichen.

Wählen Sie für den Freiburger-Sprachtest mit Worten durch Mausklick eine Wortgruppe aus oder definieren Sie die Gruppe, indem Sie eine entsprechende Ziffer eingeben. Der Test umfaßt 20 Wortgruppen mit 20 einsilbigen Wörtern.

Der Test wird mit einer Lautstärke von 65 dB begonnen. Im weiteren Verlauf der Messung wird der Schallpegel um jeweils 10 dB oder 15 dB erhöht. Im Gegensatz zum Zahlentest soll bei dem Einsilbertest 100% Sprachverständnis ermittelt werden. Wenn dies aufgrund des Hörschadens des Probanden nicht möglich ist, wird der Verlauf der Verständlichkeitskurve für steigende Lautstärke festgestellt.

Bestätigen Sie die richtigen Antworten durch Anklicken . Registrieren Sie fehlerhafte Antworten durch Anklicken .

Im Ergebnis wird automatisch ein Prozentwert der Verständlichkeit angezeigt. Nach 20 angebotenen Wörtern stoppt der Test. Durch Anklicken des Felds „Speichern“ speichern Sie diesen Messwert.

Ist eine 100% Verständlichkeit noch nicht erreicht, erhöhen Sie den Messpegel um 15 dB und prüfen mit einer neuen Wortgruppe erneut das Wortverständnis.

Die erreichte Verständlichkeit bei bestimmter Lautstärke wird in Prozent im Diagramm dokumentiert.

6.2.3 Binaurale Hörgeräte-Überprüfung im Freifeld

Mit dem MA 55 können Sie eine binaurale Überprüfung der Verständlichkeit mit den Wörtern des Freiburger Sprachtests im freien Schallfeld bei einem Hörgeräteträger durchführen und dokumentieren.

Stellen Sie im Sprachmodus Freifeld und HG1 und wählen Sie die Wörter der Freiburger Sprachtests aus. Prüfen Sie zuerst die monaurale Verständlichkeit des rechten Ohres, anschließend prüfen Sie das linke Ohr.

Sind beide Messwerte ermittelt, schalten Sie auf binaurale Messung, um die Verständlichkeit zu ermitteln. An der pinkfarbenen Kurve könne Sie jetzt die ermittelte binaurale Verständlichkeit in Prozent ablesen.

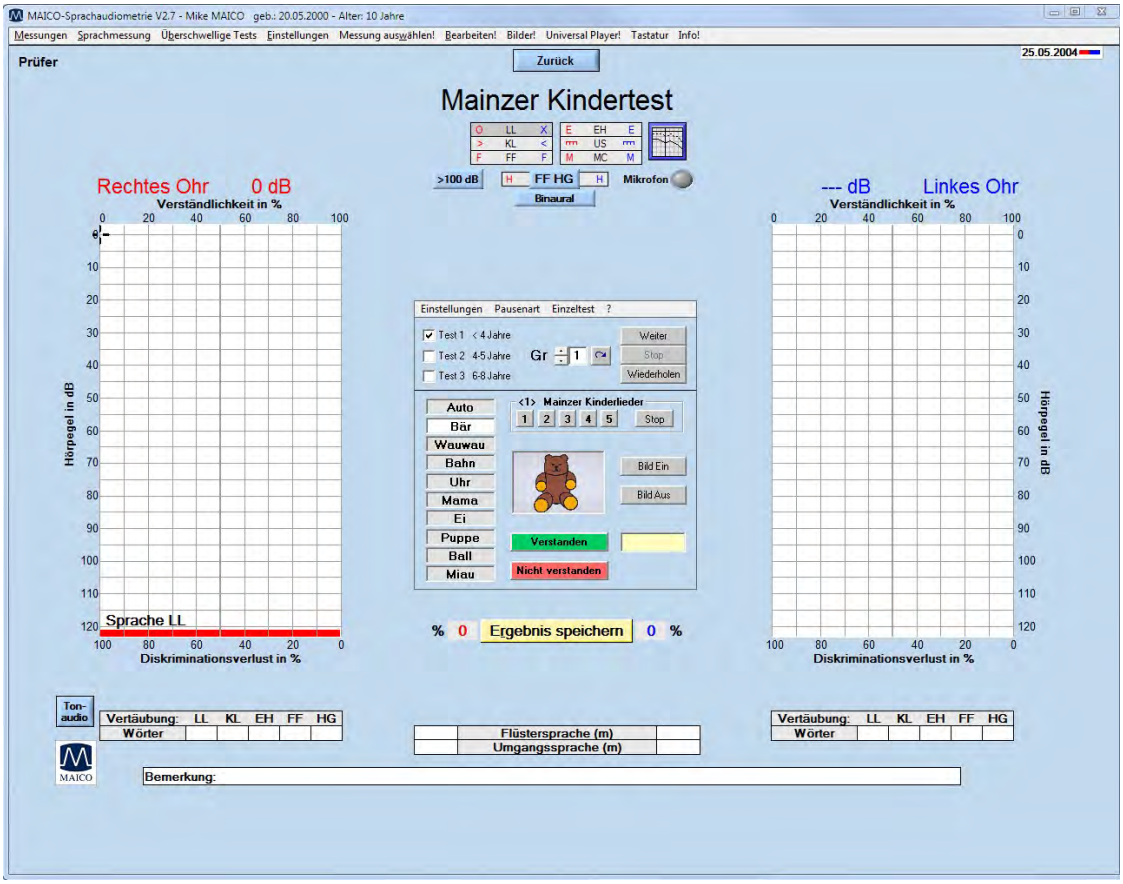
Alle drei Messungen werden mit dem gleichen Signalpegel durchgeführt.

6.3 Kindersprachtests (Optional nur bei Diagnostik Version)

Das MA 55 bietet mit dem Mainzer Kindesprachtests, dem Göttinger Kindertest und dem Würzburger Kindertest verschiedene gängige Tests für Kinder in den Altersgruppen 1 – 8 Jahre.

6.3.1 Mainzer Kindersprachtest (Optional nur bei Diagnostik Version)

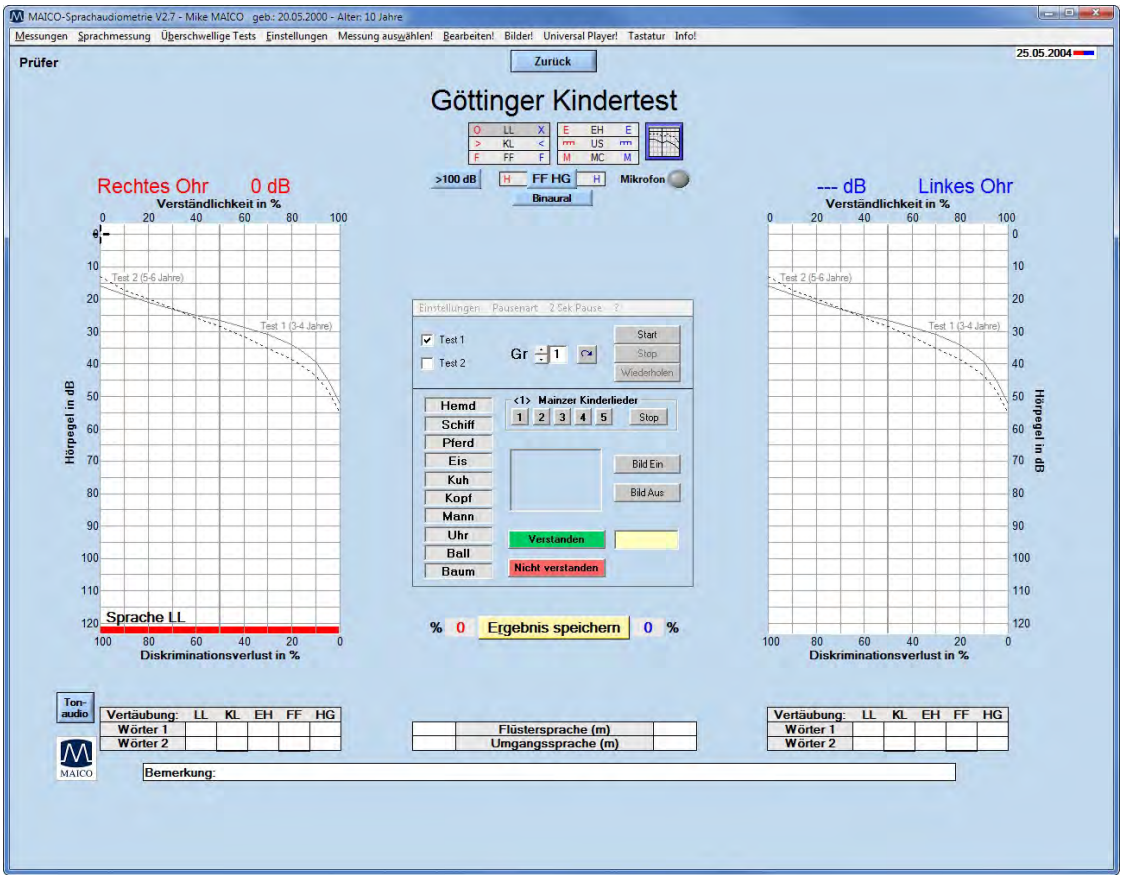
Der Mainzer Kindersprachtest besteht aus drei Untertests mit je 10 Wörtern pro Gruppe. Test 1 ist geeignet für Kinder bis 4 Jahren, Test 2 für Kinder zwischen 4 u. 7 Jahre, Test 3 für Kinder von 6 - 8 Jahre. Zusätzlich stehen die Mainzer Kinderlieder mit passendem Bildmaterial zur Verfügung.



Aufruf, Durchführung und Dokumentation des Mainzer Kindertests entspricht der Vorgehensweise beim Freiburger Test.

6.3.2 Göttinger Kindertest (Optional nur bei Diagnostik Version)

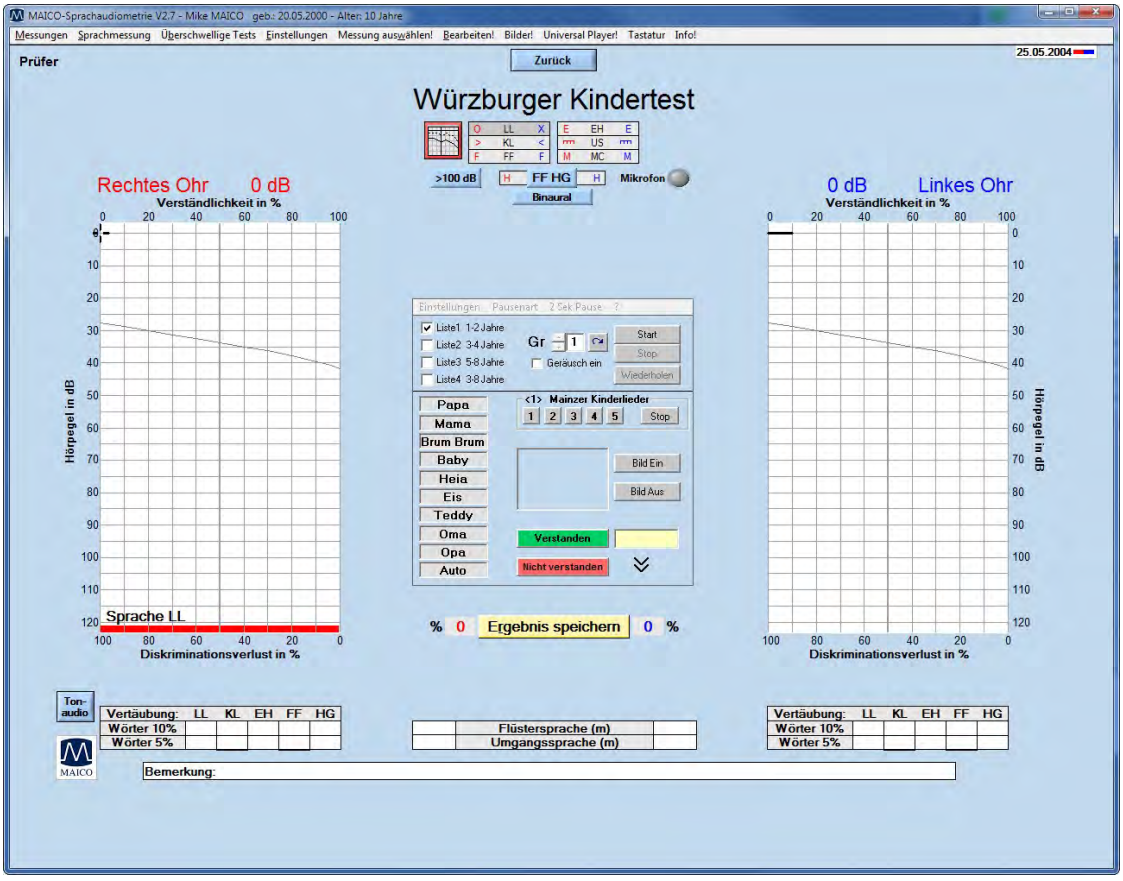
Der Göttinger Kindertest unterscheidet ebenfalls Tests für unterschiedliche Altersgruppen. Test 1 für 3-4 jährige umfasst 10 Wörter in je 10 Wortgruppen. Test 2 für 5-6 jährige mit ebenfalls 10 Wörtern in je 10 Wortgruppen.



Aufruf, Durchführung und Dokumentation des Göttinger Kindertests entsprichen der Vorgehensweise beim Freiburger Test.

6.3.3 Würzburger Kindertest (Optional nur bei Diagnostik Version)

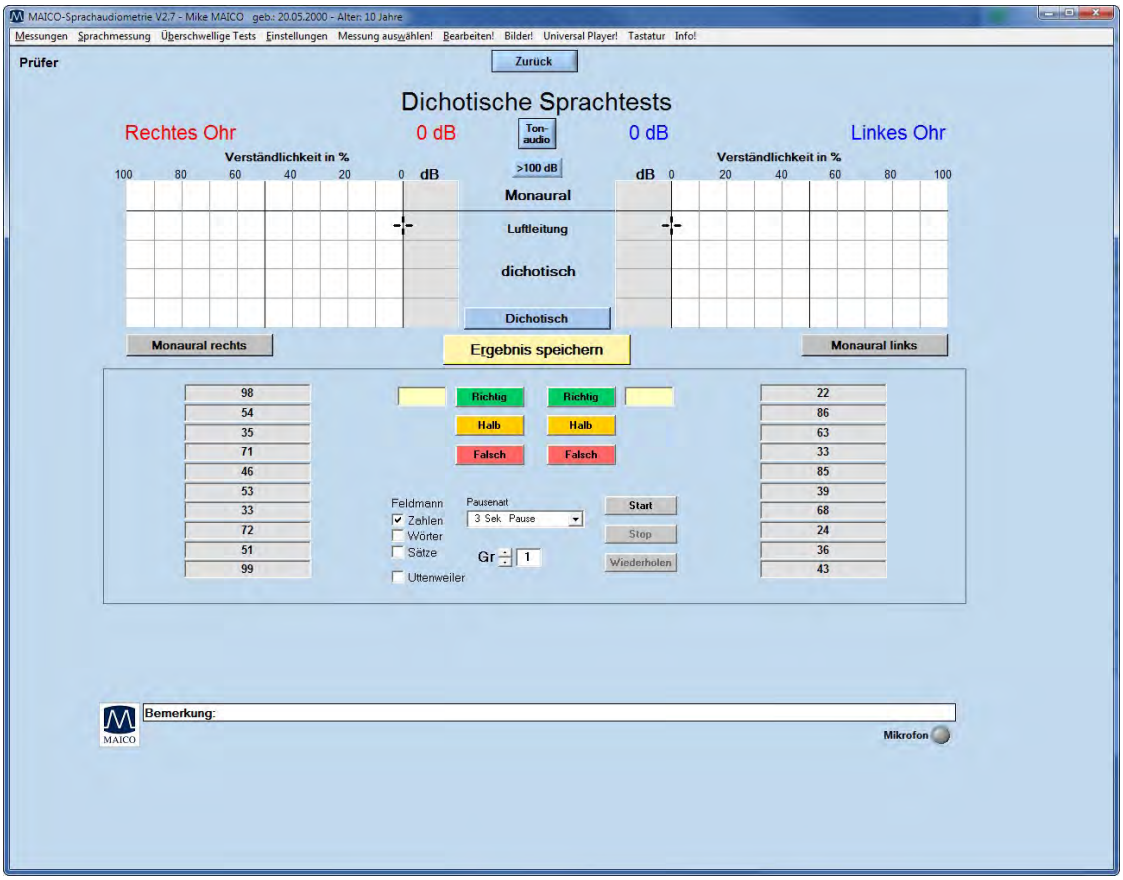
Der Würzburger Kindertest unterscheidet ebenfalls Tests für unterschiedliche Altersgruppen. Liste 1 für 1-2 Jahre. Liste 2 für 3-4 Jahre, Liste 3 für 5-8 Jahre und Liste 4 für 3-8 Jahre.



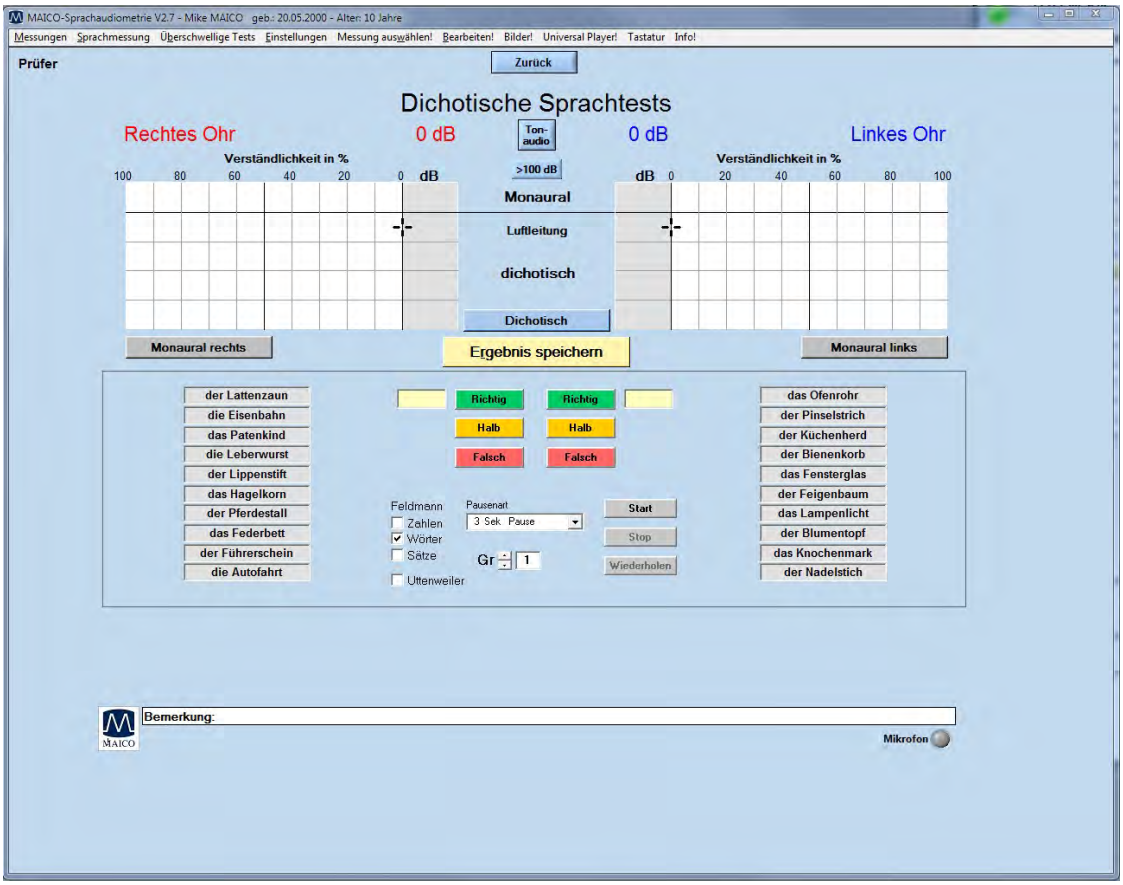
Aufruf, Durchführung und Dokumentation des Würzburger Kindertests entsprichen der Vorgehensweise beim Freiburger Test.

6.4 Dichotische Sprachtests (Optional nur bei Diagnostik Version)

Bei den Dichotischen Sprachtests handelt es sich um Tests nach Uttenweiler zur Überprüfung der zentralen Hörverarbeitung bei Kindern ab 5 Jahren, bzw. der zentralen Hörverarbeitung bei Erwachsenen nach Feldmann. Geprüft werden Zahlen, Worte oder Sätze.
Bei einer dichotischen Prüfung werden beiden Ohren gleichzeitig über Kopfhörer zwei verschiedene auditive Informationen angeboten. Der Patient soll die Wörter richtig wiederholen. Über die Test-Auswahl gelangen Sie zum Uttenweiler- und Feldmann-Test.



Für die Testdurchführung treffen Sie innerhalb der Maske (Mitte, unteres Drittel) die entsprechende Vorauswahl.
Die Sprachtests können jeweils mit zwei verschiedenen Pausendauern zwischen den einzelnen Signalen abgespielt werden.



Man beginnt mit monauraler Prüfung mit Gruppe 1 in einer Lautstärke, die 100%ige Verständlichkeit erwarten lässt Auf der nicht gemessenen Seite wird der Pegelschieber auf 0 dB gestellt.

Richtig erkannte Wörter werden jeweils mit einem Mausklick auf Verstanden (Rechts / Links) oder F8 / F9 übernommen. Falsche entsprechend mit Falsch (Rechts / Links) oder F6 / F11.
Beträgt auf mindestens einer Seite die Sprachverständlichkeit keine 80 %, wird der Test automatisch abgebrochen. Anderenfalls per Mausklick das Ergebnis speichern, die Daten werden automatisch in der Zeile Monaural eingetragen.

Nachdem auf beiden Seiten die Lautstärke für eine Sprachverständlichkeit von mindestens 80 % ermittelt wurde, kann die nächste Wörterpaargruppe binaural mit derjenigen Laufstärke angeboten werden, die im monauralen Test für links und rechts ermittelt wurde.

Diese Lautstärken werden automatisch in die erste Zeile des Dichotischen Messmenüs übernommen und präsentiert. Von dieser Situation ausgehend wird nun ggf. die Lautstärke stufenweise gesteigert.

Wollen Sie während der monauralen Messung auf binaural wechseln, können Sie dies mit einem Doppelklick auf den aktiven Monaural Button tun.

6.5 Oldenburger Sprachtests (Optional nur bei Diagnostik Version)

In der Diagnostik Version sind die Oldenburger Sprachtests optional aus der Software aufrufbar. Die Oldenburger Sprachtests werden über das Audiometer gesteuert und in einer gesonderten Gebrauchsanleitung, die den Tests beliegt, erläutert.

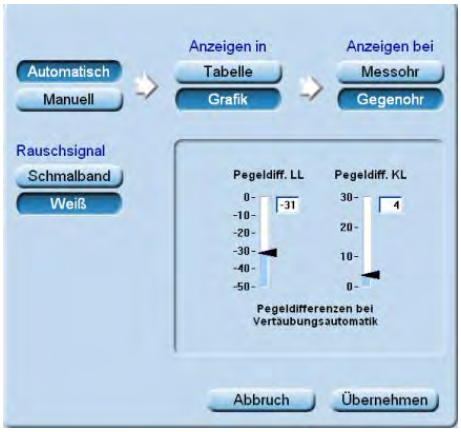
7 Einstellungen

Über den Menüpunkt „Einstellungen“ können diverse Voreinstellungen für individuelle Anforderungen durch Anklicken aktiviert oder ausgeschaltet werden. Bestätigen Sie die gewählten Einstellungen durch Übernehmen. Dunkel gefärbte Schaltflächen bedeuten, dass die Funktion aktiv ist.

Hinweis: Wird das Audio-PC-System von mehreren Anwendern genutzt, kann jeder Anwender individuelle Einstellungen übernehmen. Nutzen Sie hierzu die Einstellung Sonstiges, Allgemein „Prüfer“.

7.1 Einstellungen Ton

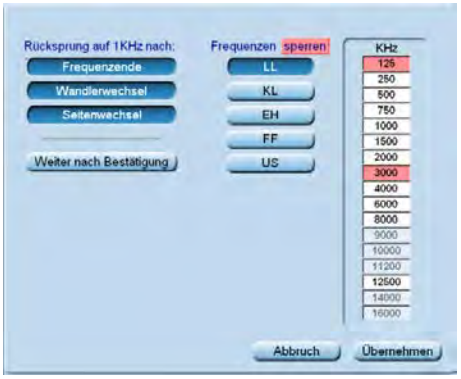
7.1.1 Vertäubung



Per Mausklick wechseln Sie u. a. zwischen automatischer und manueller Vertäubung und wählen das gewünschte Rauschsignal.

Die Pegeldifferenz für die automatische Vertäubung kann durch ziehen der Maus mit gedrückter linker Maustaste oder die senkrechten Pfeiltasten verändert werden. Die Vertäubungspegel können im Audiogramm oder einer Tabelle angezeigt werden.

7.1.2 Frequenzen



Per Mausklick definieren Sie, wann der Rücksprung auf 1 KHz erfolgt.

Zusätzlich können Sie für alle Wandler einzelne Frequenzen sperren, so dass diese während der Audiometrie nicht mehr angezeigt werden

7.1.3 Signal

Per Mausklick definieren Sie in diesem Menü verschiedene individuelle Arbeitsweisen z.B. Dauerpulston, Tongeber oder Unterbrecher, Freifeldsignal usw. Einige Funktionen sind mit einem Audiokeyboard mit Pegelschiebern nicht aktiv.

7.2 Einstellungen Sprache

Sprachrelevante Einstellungen können nur geändert werden, wenn der Menüpunkt Einstellungen aus der Sprachaudiometrie aufgerufen wird.

7.2.1 Allgemein

Prozentzähler relativ: Diese Funktion ermöglicht eine prozentuale Auswertung auch bei verkürzten Tests (z. B. 5 statt 10 Messungen).

Pegelkontrolle: Ist die Pegelkontrolle aktiviert und der Prüfer verändert den Pegel während des laufenden Sprachtests, erscheint eine Kontrollmeldung.

FF 2. Hörgerät: Mit dieser Funktion kann im Freiburger Sprachtest das Sprachverständnis von zwei Hörgeräten miteinander verglichen werden.

Bearbeitung ohne Wortliste: Ermöglicht freies Editieren einer Sprachhörkurve.

Automatische Übernahme: Übernimmt Automatisch die Messergebnisse nach Beenden des Tests.

Soundkartenauswahl: Wählen Sie die Soundkarte aus, die in Windows als Standard definiert ist.

Pegelschrittweite: Hier können die Pegelschritte auf 1-, 2- und 5 dB-Schritte eingestellt werden.

Startpegel: Definieren des Startpegels (nicht bei Audiokeyboard mit Pegelschiebern)

7.2.2 Signalquelle

Per Mausklick definieren Sie, welche Signalquelle im Audiometriebildschirm angezeigt wird und welche Signalquelle als Standard aktiviert ist.
Nach dem Einbinden neuer Sprachtests (von CD oder als WAVE-Datei) ist das Kalibrieren mit Hilfe des CCITT-Rauschen erforderlich. Der Pegel ist dann korrekt eingestellt, wenn sich die Balkenanzeigen im grünen Bereich befinden.

Hinweis:
Die Kalibrierung ist nur möglich, wenn kein Prüfer angemeldet ist, also keine anwenderspezifischen Einstellungen aufgerufen sind.

7.3 Sonstige Einstellungen

7.3.1 Allgemein

Per Mausklick aktivieren Sie die gewünschten Voreinstellungen.

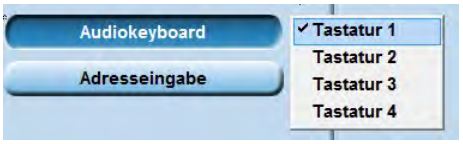
Kontrolle mit Maus: Pegel und Frequenz per Mausklick im Audiogram einstellen.
Keyboard LEDs: Um mögliche Reflektionen in abgedunkelten Räumen zu vermeiden, besteht beim Audiokeyboard die Möglichkeit einige LEDs auszuschalten.
Als Sichtplatz starten: Startet im Ansichts-Modus, es ist also kein angeschlossenes MA 55 erforderlich. Nächster Proband wählbar: Für fortgeschrittene Anwendung im GDT-Modus. Ist diese Funktion aktiviert, erscheint in der Audiometriemaske oben links vor „Proband“ ein Doppelpfeil.

Datum bei Speichern und Druck: Das aktuelle Datum wird gespeichert oder gedruckt.

Binaurale Messung möglich: Ein- oder Ausschalten der binauralen Messfunktion.

Passwortabfrage: Ist die Passwortabfrage aktiviert, können sämtliche mit Schloss markierten Funktionen nur nach Eingabe des Passwortes aktiviert werden.

Hinweis: Nach dem Einrichten wird das Passwort immer abgefragt. Es ist aber für die meisten Einstellungen nicht erforderlich und kann mit OK weggeklickt werden.



Audiokeyboard: Es können mehrere Audiokeyboards angeschlossen werden.

Adresseingabe: Hier eingegebene Informationen erscheinen in der Kopfzeile des Ausdrucks.

Prüferabfrage: Wird das Audio-PC-System von mehreren Anwendern genutzt, können mehrere Prüfer eingerichtet werden. Sämtliche Einstellungen werden nach entsprechender Anmeldung individuell abgespeichert.

7.3.2 Schnittstelle

Schnittstelle: Wenn Sie das Audiometer anschließen, wählen Sie hier den zugeordneten seriellen Port aus. (Sichtbar im Gerätemanager)

Reset Schnittstelle: Zurücksetzen der Schnittstelle bei Verbindungsproblemen

7.3.3 Ansicht

Zum Einrichten des Audiometrie-Bildschirms können verschiedene Funktionen ein- und ausgeblendet werden.

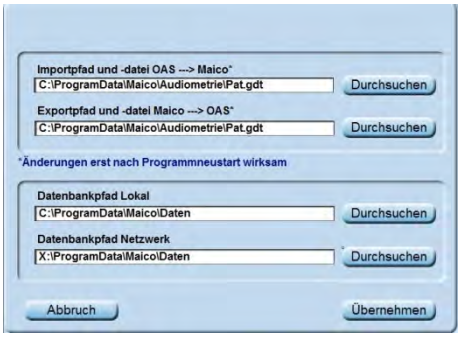
Alle Messwerte zeigen: Neben der Hörschwellenkurve werden auch korrigierte Messwerte abgebildet. Als Standard werden nur die letzten Messwerte angezeigt.

Alle von Ihnen gewählten Optionen werden auf dem Ton und Sprachbildschirm dargestellt.

7.3.4 Drucken

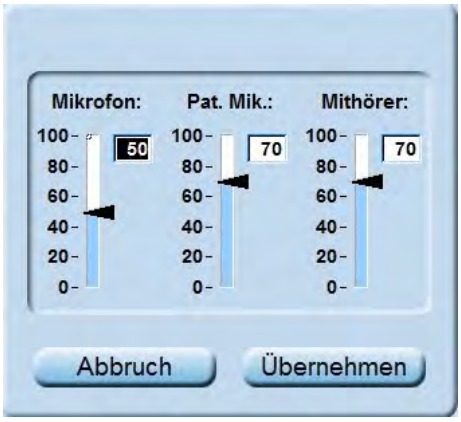
Die hier aktivierten Voreinstellungen erscheinen als Vorauswahl, wenn die Testergebnisse ausgedruckt werden sollen.

7.3.5 EDV Anbindung



Definiert die Übergabepfade und den Namen der Übergabedatei bei der Einbindung in die Praxis-EDV sowie den Speicherort der Messdaten.

7.3.6 Mikrofon-Mithörer

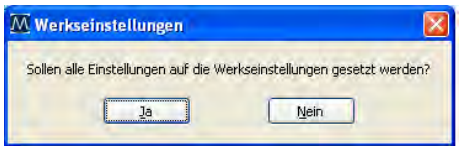


Pegeleinstellung für Ansprechmikrofon, Patienten-Mikrofon und Mithörer.

7.3.7 Tastenfunktionen

Einstellmöglichkeiten der Tastenfunktionen am Audiokeyboard.

7.3.8 Werkseinstellungen



Zurück in den Auslieferzustand.

7.3.9 Info

Gibt Auskunft über die Software Version sowie weitere Hintergrundinformationen

7.3.10 Beenden

Mit Beenden kehren Sie in die Audiometriemaske zurück.

8 Eigentum, Garantie und Haftungsausschluss

Eigentum

Die Audiometrie Software (nachfolgend als „die Software" bezeichnet) ist das Eigentum von MAICO Diagnostic GmbH, Salzufer 13/14, D-10587 Berlin, Deutschland. Anhand der Vereinbarung wird Ihnen ein Nutzungsrecht, aber kein Besitzrecht an der Software gewährt. Die Software ist ausschließlich gemäß den in dieser Vereinbarung von MAICO dargelegten Bestimmungen zu verwenden.

Urheberrechtsschutz

Das Besitzrecht von MAICO an der Software ist urheberrechtlich weltweit geschützt. Ein Kopieren der Software ist untersagt. Eine nicht den Bestimmungen dieser Vereinbarung entsprechende Verwendung ist ebenfalls unzulässig.

Eingeschränkte Garantie Software

MAICO garantiert, dass alle von MAICO gelieferten physikalischen Datenträger und Dokumentationen keinerlei Material- oder Verarbeitungsfehlern aufweisen. Diese eingeschränkte Garantie gilt für einen Zeitraum von neunzig (90) Tagen ab dem ursprünglichen Kaufdatum. Sollte MAICO eine Mängelrüge innerhalb der Garantiezeit zu Material- oder Verarbeitungsfehlern erhalten und entscheiden, dass die Mängelrüge berechtigt ist, wird MAICO die fehlerhaften Datenträger oder Dokumentationen ersetzen.

DIE RETOURNIERUNG VON WAREN DARF ERST NACH ERHALT EINER VOM LIEFERANTEN ERTEILTEN GENEHMIGUNG ERFOLGEN. Die gesamte und ausschließliche Haftung und Abhilfe im Falle einer Verletzung dieser eingeschränkten Garantie ist auf den Ersatz der von MAICO gelieferten fehlerhaften Datenträger oder Dokumentationen beschränkt, und schließt keinerlei Schadenersatzansprüche oder das Recht, weitere Schäden erstattet zu bekommen, ein, einschließlich aber nicht beschränkt auf Schadenersatzansprüche, die sich aus dem Verdienstausfall, Datenverlust oder Nutzungsausfall der Software ergeben, oder Forderungen auf Schadenersatz für besondere Schadensfolgen oder für Neben- und Folgekosten, oder andere ähnliche Ansprüche, selbst wenn MAICO speziell auf die Möglichkeit derartiger Schäden hingewiesen wurde. Unter keinen Umständen wird die Haftung gegenüber dem Erwerber oder einer anderen Person jemals den niedrigsten Listenpreis oder den tatsächlich für die Software oder die Verwendungslizenz gezahlten Preis übersteigen, unabhängig von der Art des Anspruchs oder der Schadensersatzforderung.

Haftungsausschluss

MAICO SCHLIESST SPEZIELL ALLE ANDEREN GARANTIEN, ZUSICHERUNGEN ODER BEDINGUNGEN AUS, OB AUSDRÜCKLICH ODER ANGEDEUTET, EINSCHLIESSLICH ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF ALLE ANGEDEUTETEN ZUSICHERUNGEN ODER BEDINGUNGEN SOWIE GEWÄHRLEISTUNGEN DER HANDELSÜBLICHEN QUALITÄT

UND EIGNUNG FÜR EINEN SPEZIELLEN ZWECK. ALLE ANDEREN ANGEDEUTETEN BEDINGUNGEN WERDEN AUSGESCHLOSSEN.

Desweiteren gibt MAICO keine spezielle Zusicherung oder Gewährleistung, dass die Software oder die Dokumentation frei von Fehlern sind, oder sie die jeweiligen Standards, Anforderungen oder Erfordernisse eines Anwenders erfüllen. In jedem Fall sind angedeutete Gewährleistungen, Zusicherungen oder Konditionen oder andere Vereinbarungen auf alle von MAICO gelieferten physikalischen Datenträger oder Dokumentationen und auf die 90 Tage Garantiezeit eingeschränkt. MAICO ist nicht haftbar für Produkte, Datenträger, Software oder Dokumentationen, die nicht von MAICO hergestellt oder geliefert werden, wie z.B. Programme Dritter, die unter Verwendung der Software von MAICO entwickelt wurden oder in Verbindung mit der Software von MAICO verwendet werden oder die Programme oder Dateien von MAICO enthalten. MAICO gibt diesbezüglich keinerlei Zusicherungen, Garantien oder Konditionen.

Allgemeine Bestimmungen

Änderungen dieser Vereinbarung bedürfen der Schriftform und sind von beiden Vertragsparteien, d.h. dem Software-Erwerber und einem Beauftragten von MAICO, unterschriftlich zu bestätigen. Selbst wenn entschieden wird, dass die oben genannte Abhilfe (Beschränkte Garantie) ihren wesentlichen Zweck nicht erfüllt hat, gelten weiterhin alle in der beschränkten Haftung dargelegten Haftungsbeschränkungen und Ausschlüsse von Schadenersatzansprüchen.

Die Software-Lizenzvereinbarung unterliegt dem materiellen Recht Deutschlands ohne Rücksicht auf Wahl der Rechtsgrundlagen und ist demgemäß auszulegen.

Jeder aus dieser oder in Verbindung mit dieser Vereinbarung entstehender Rechtsstreit ist vom Berliner Gericht für handelsrechtliche Angelegenheiten zu entscheiden, vorausgesetzt, dass MAICO berechtigt ist in allen Fällen, bei denen es sich um eine Verletzung ihrer Rechte bezüglich der Software oder anderer Schutzrechte geistigen Eigentums handelt, eine Klage an einem Gericht einzureichen, das für den Erwerber zuständig ist.

Die Software ist durch die Urheberrechte sowie durch internationale Urheberrechte-Abkommen geschützt. Behandeln Sie die Software daher wie ein Buch, mit Ausnahme, dass Sie zum Betrieb der Software Kopien auf einem Computer sowie reine Sicherungskopien der Software erstellen dürfen, um sich vor Datenverlusten zu schützen.

Die Software darf von beliebig vielen Anwendern benutzt und beliebig von einem Computer oder Ort zum anderen bewegt werden, solange sichergestellt ist, dass sie nicht auf mehr als einem Bildschirm gleichzeitig laufen kann.

Garantie für das MA 55

Für das Audiometer MA 55 gewähren wir 2 Jahre Garantie.

Instandsetzungen des Gerätes dürfen nur durch uns oder durch eine von uns ausdrücklich dazu autorisierte Stelle erfolgen. Von Versuchen, eventuelle Störungen selbst zu beseitigen oder Fachunkundige damit zu beauftragen, raten wir dringend ab. Bei Verletzung des Konformitätssiegels erlischt jeder Garantieanspruch sowie jegliche Gewährleistung und Haftung durch uns. Das Gerät darf dann vor einer erneuten Wartung nicht mehr benutzt werden. Im Reparaturfall während der Garantiezeit fügen Sie bitte dem Gerät den Kaufbeleg bei.

Beachten Sie in jedem Fall unsere Sicherheitsbestimmungen.

Bei Reparatursendungen senden Sie bitte unbedingt auch den Kopfhörer, den Knochenleitungshörer und die Lautsprecher ein. Falls Sie das Gerät versenden wollen, verwenden Sie bitte zur Vermeidung von Transportschäden die Originalverpackung. Sie schützt Ihr wertvolles Gerät vor eventuellen Transportschäden.

Ihre nächste Servicestelle erfragen Sie bitte bei unserem Servicecenter:

MAICO Diagnostic GmbH
Servicecenter
Zum Lonnenhohl 5
D-44319 Dortmund

Telefon: (0231) 92 53 14 - 30
Telefax: (0231) 92 53 14 - 39
E-Mail: service@maico.biz
Web: www.maico.biz

9 Sicherheitsbestimmungen

9.1 Elektrische Sicherheit

Das MA 55 ist entsprechend Schutzklasse II und Anwendungsklasse BF der EN 60601-1ausgeführt. Das Gerät ist nicht für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt.

9.2 Messsicherheit

Um die Messsicherheit des Gerätes zu gewährleisten, ist eine jährliche Messtechnische Kontrolle sowie eine Sicherheitstechnische Kontrolle vorgeschrieben. Diese hat durch eine von uns autorisierte Wartungsstelle oder unser Servicecenter zu erfolgen. Bei Nichteinhaltung der angegebenen Kontrollfrist erlischt, gemäß Medizinproduktegesetz, jegliche Haftung durch uns. Die Verwendung von nicht gewarteten Audiometern ist unzulässig.

9.3 Patientensicherheit

Bei Anschluss des Gerätes an einen Computer, Drucker oder Netzwerkeinbindung muss die Patientensicherheit gemäß DIN EN 60 601-1-1 gewährleistet sein. Wird kein Med-PC verwendet, der der DIN EN 60 601-1 entspricht, besteht die Möglichkeit einen Trenntransformator zu verwenden. Unabhängig von der Art der Trennung ist zu beachten: Ist der PC in ein lokales Netzwerk eingebunden, so ist zu klären, ob eine galvanische Trennung zwischen PC und Netzwerk vorhanden ist. Eine eventuell notwendige Netzwerktrennung erfolgt vorzugsweise durch den Hardware-Betreuer des Kunden.

9.4 Gerätekontrolle

Vom Gerätebenutzer sollte einmal wöchentlich eine subjektive Gerätekontrolle durchgeführt werden.

9.5 Anwendung

Das Gerät sollte nur von erfahrenem Personal (Audiologe, „HNO-Fachleute“ oder anderen Personen mit gleichwertigem (Wissen) betrieben werden.

10 Technische Daten

Luftleitungsmessung:	
Pegelbereich	-10 bis 120 dBHV (0,75 bis 4 kHz)
Sicherheitsschaltung	bei Pegeln > 100dBHV
Luftleitungshörer	Holmco 9501 oder DD45
Knochenleitungsmessung:	
Pegelbereich	-10 bis 70 dBHV (1 bis 3 kHz)
Knochenleitungshörer	B71
Vertäubungssignal	Schmalbandgeräusch,sprachverdeckendes Rauschen
Freifeld	
Pegelbereich	-10 bis 90 dBHV
Überschwellige Tests	SISI, Lüscher, Langenbeck, Fowler, Carhart, Stenger
Allgemein:	
Testsignal	Sinus-Dauerton, -Puls- u. Wobbelton
Testfrequenzen	0,125; 0,25; 0,5; 0,75; 1; 1,5; 2; 3; 4; 6; 8;12,5 kHz
Pegelstufen	1, 2, 5 dB knackfrei
Eingänge	externe Sprache (CD/Wave), Prüfermikrofon, Patientenmikrofon
Normen	
	EN 60601-1, EN 60645-1 Klasse 2 Gerät Entspricht der Richtlinien 93/42/EWG für Medizinprodukte Sprache: EN 60 645-2, Typ A-E Freifeldentzerrung mit Holmco 9501, ansonsten Typ A
PC-Schnittstelle	USB
PC-Anforderungen	Windows XP Professional (mit SP3), Windows 7, Professional oder Ultimate Version für 32 und 64 Bit Computer
Stromversorgung	Netz 100-240 V~, 50/60 Hz, ca. 25 VA
Maße u. Gewichte	MA 55 (B x H x T): 37 x 10,5 x 23, 2,4 kg Audiokeyboard (B x H x T): 61 x 5 x 25, 2,6 kg

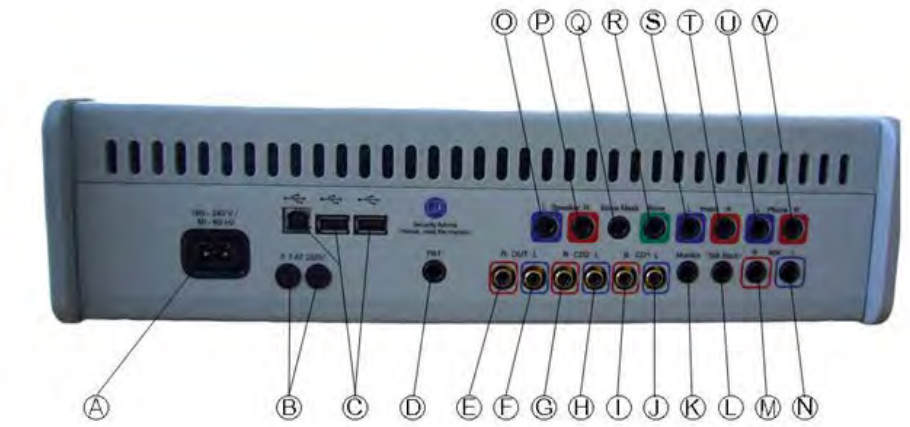
CE 0123

Optional:

PC-System	auf Anfrage
Knochenleitung	Hörer BKH 10 mit integrierter Vertäubung

Optional nur bei Diagnostik Version:

Einsteckhörer	Earton 3a
Hochtonhörer	HDA 200



Anschlussbuchsen:	Anschlussbelegung:	Anschlusswerte:
Ⓐ Netzanschluss	links/rechts=Netz	100 - 240 V~, 50 – 60 Hz 1A träge
Ⓑ Netzsicherungen		
Ⓒ PC- Schnittstellen		1 x USB
Ⓓ Patientenantworttaste	Schaft=Masse, Spitze=Eingang	R_I= 500 Ω
Ⓔ Signalausgang rechts	Schaft=Masse, Spitze=Ausgang	Z_A= 47 kΩ , U_A= 8 V_{eff}
Ⓕ Signalausgang links		
ⒼⒽ Anschluss CD2	Schaft=Masse, Spitze=Eingang	Z_A= 47 kΩ , U_I = 0,04-5 V_{eff}
ⒾⒿ Anschluss CD1	Schaft=Masse, Spitze=Eingang	Z_A= 47 kΩ , U_I = 0,04-5 V_{eff}
Ⓚ Mithörer	Schaft=Masse, Spitze=Ausgang	Z_A= 250 Ω , U_A= 8 V_{eff}
Ⓛ Patientenmikrofon	Schaft=Masse, Spitze=Eingang	Z_I= 1 kΩ, U_I= 3,8 – 500 m V_{eff}
ⓂⓃ Sprachmikrofon L/R	Schaft=Masse, Spitze=Eingang	Z_I= 1 kΩ, U_I= 0,38 – 500 m V_{eff}

ⓄⓅ Lautsprecherausgang L/R	Schaft=Masse, Spitze=Ausgang	Z_A= 4 Ω , U_A= 8 V_{eff}
Ⓠ Vertäubungshörer für Knochenleitung	Schaft=Masse, Spitze=Ausgang	Z_A= 10 Ω , U_A= 1 V_{eff}
Ⓡ Knochenleitungshörer	Schaft=Masse, Spitze=Ausgang	Z_A= 4 Ω , U_A= 8 V_{eff}
ⓈⓉ Einsteckhörer L/R	Schaft=Masse, Spitze=Ausgang	Z_A= 10 Ω , U_A= 1 V_{eff}
ⓊⓋ Luftleitungshörer L/R	Schaft=Masse, Spitze=Ausgang	Z_A= 10 Ω , U_A= 1 V_{eff}

Kalibrierwerte: Kopfhörer DD45 Andruckkraft 4-5 N

Frequenz [Hz]	Äquivalenter Bezugsschwellenpegel, Kuppler gemäß IEC 60 318-3 RETSPL (re 20 μPa) [dB]
125	47,5
250	27,0
500	13,0
750	6,5
1000	6,0
1500	8,0
2000	8,0
3000	8,0
4000	9,0
6000	20,5
8000	12,0

Kalibrierwerte: LL-Hörer Holmco 9501 Andruckkraft 4,0... 5,0 N

Frequenz [Hz]	Äquivalenter Bezugsschwellenpegel gemäß ISO 389 - 1 gemessen mit Kuppler nach IEC 318 [dB] (re 20 µPa)	Schalldämmung [dB]
125	45,0	3
250	27,0	5
500	13,5	7
750	9,0	-
1000	7,5	15
1500	7,5	-
2000	9,0	26
3000	11,5	-
4000	12,0	32
6000	16,0	-
8000	15,5	24
12500	20,0	-

Kalibrierwerte: Knochenleitungshörer Andruckkraft 4,9.. 5,9 N

Frequenz [Hz]	Äquivalenter Schwellkraftpegel Gemäß ISO 7566 [dB] (re 20 µN)
125*	82,5
250	67,0
500	58,0
750	48,5
1000	42,5
1500	36,5
2000	31,0
3000	30,0
4000	35,5
6000	40,0
8000*	40,0

*= nur BKH 10

Kalibrierwerte: FF Lautsprecher (0 ° Ausrichtung)

Frequenz [Hz]	Äquivalenter Bezugsschwellenpegel Gemäß ISO 389-7 [dB] (re 20 µPa)
125	22
250	11
500	4
750	2
1000	2
1500	0,5
2000	- 1,5
3000	- 6
4000	- 6,5
6000	2,5
8000	11,5

Kalibrierwerte: Einsteckhörer Eartone 3A

Frequenz [Hz]	Äquivalenter Bezugs-schwellenpegel gemäß ISO 389 - 2 gemessen mit Kuppler nach IEC 126 [dB] (re 20 µPa)	Schalldämmung [dB]
125	26	32,5
250	14	36
500	5,5	37,5
750	2	-
1000	0	36,5
1500	2	-
2000	3	33
3000	3,5	-
4000	5,5	39,5
6000	2	-
8000	0	42,5

Kalibrierwerte: Hochtonhörer Sennheiser HDA 200
Andruckkraft 8,9... 10,9 N

Frequenz [Hz]	Äquivalenter Bezugsschwellenpegel gemäß ISO 389 - 5 gemessen mit Kuppler nach IEC 318 [dB] (re 20 µPa)	Schalldämmung [dB]
125	39,5	14,3
250	18,0	15,9
500	9,5	22,5
750	6,5	-
1000	6,5	28,6
1500	5,5	-
2000	3,0	32,0
3000	3,0	-
4000	8,5	45,7
6000	9,5	-
8000	16,0	43,8
9000	17	-
10000	21,5	-
11200	21,0	-
12500	27,5	-
14000	37,5	-
16000	58	-

Checkliste für subjektive Audiometer-Überprüfung

- Ohr- und Kopfpolster der Kopfhörer reinigen! - Falls nötig alle Leitungen entwirren - Sind die Ohrpolster der Kopfhörer unbeschädigt? Wenn nein → erneuern - Sind Stecker und Zuleitungen frei von Beschädigungen? - Sind alle Bedienelemente leichtgängig zu betätigen? - Ist das Patientenantwortsystem in Ordnung (falls vorhanden)? - Batterien kontrollieren und wenn nötig erneuern (falls vorhanden)?	Gerätetyp:..... Hersteller:..... Serien-Nr.:..... Testperson:.....

Reinheit der Prüfsignale

Alle Prüffrequenzen bei den in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Hörpegeln abhören und gegebenenfalls in die Tabelle:

"B" für Brummen, "G" für Geräusche, "V" für Signalverzerrungen, "S" für Schaltgeräusche eintragen.

	Rechtes Ohr								Pegel	Linkes Ohr								
kHz	0,25	0,5	1	2	3	4	6	8		0,25	0,5	1	2	3	4	6	8	kHz
LL									30dB HL									
									50dB HL									
									70dB HL									
KL									30dB HL									
									50dB HL									

* Werden Störgeräusche "B", "G", "V" oder "S" festgestellt, benachrichtigen Sie den Service!

* Sind Luftleitungs-Testtöne auch auf dem ungeprüften Ohr zu hören, benachrichtigen Sie den Service!

Luftleitungsaudiogramm mit Testperson

	Rechtes Ohr								Pegel	Linkes Ohr								
kHz	0,25	0,5	1	2	3	4	6	8		0,25	0,5	1	2	3	4	6	8	kHz
									Sollwerte									
linker Hörer									Istwerte dBHV									linker Hörer
rechter Hörer**									Istwerte dBHV									rechter Hörer**

* Sollwert ist der gemessene Wert im letzten Audiogramm der Testperson

**Messung mit seitenverkehrt aufgesetztem Hörer wiederholen

Beträgt bei einer Frequenz die Differenz zwischen Sollwert und Istwert und zwischen rechtem und linkem Hörer für ein Ohr 10 dB oder mehr, benachrichtigen Sie den SERVICE!

Knochenleitungsaudiogramm mit Testperson

	Rechtes Ohr								Pegel	Linkes Ohr								
kHz	0,25	0,5	1	2	3	4	6	8		0,25	0,5	1	2	3	4	6	8	kHz
									Sollwerte dBHV*									
									Istwerte dBHV									

Beträgt bei einer Frequenz die Differenz zwischen Sollwert und Istwert für ein Ohr 10 dB oder mehr, benachrichtigen Sie den SERVICE!

Geprüft:.....

Datum:.....

Im Interesse des technischen Fortschritts behalten wir uns Änderungen vor.

MAICO Diagnostic GmbH
Vertrieb und Service
Zum Lonnenhohl 5
D-44319 Dortmund
Telefon: (0231) 92 53 14 - 0
Telefax: (0231) 92 53 14 - 9

E-Mail: vertrieb@maico.biz
Web: www.maico.biz

Neuerungen ab der Software Version 2.50

Nach dem Ausdruck einer Hörgeräteverordnung wird die Messung im Ladefenster mit HGV gekennzeichnet.

In der Verordnung eingegebene Patientendaten werden gespeichert und ermöglichen einen erneuten Ausdruck.

Verbesserte Programmstabilität im laufenden Betrieb.